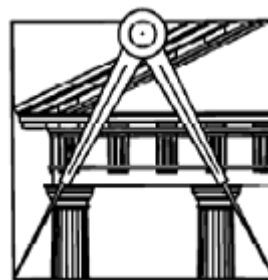


UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA



REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de
composição arquitectónica

Ana Lúcia Trincão Tomaz Serrano

(Licenciada)

DISSERTAÇÃO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ARQUITECTURA

Orientador Científico: Doutor Pedro Miguel Gomes Januário

Co-Orientador Científico: Doutor Pedro Jorge Dias Pimenta Rodrigues

Júri:

Presidente: Doutor Mário Kong

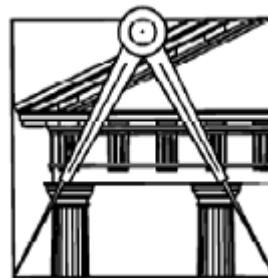
Vogais:

Doutor Francisco Agostinho

Doutor Luís Mateus

Lisboa, FAUTL, Novembro, 2012

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA



REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de
composição arquitectónica

Ana Lúcia Trincão Tomaz Serrano

(Licenciada)

DISSERTAÇÃO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ARQUITECTURA

Orientador Científico: Doutor Pedro Miguel Gomes Januário

Co-Orientador Científico: Doutor Pedro Jorge Dias Pimenta Rodrigues

Júri:

Presidente: Doutor Mário Kong

Vogais:

Doutor Francisco Agostinho

Doutor Luís Mateus

Lisboa, FAUTL, Novembro, 2012

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

*Dedico este trabalho à minha **Mãe** e ao meu **Irmão**
que, com o seu constante apoio incondicional e empenho
inesgotável, são os grandes responsáveis por tudo
aquilo que atingi ao longo de todo o meu percurso.*

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

AGRADECIMENTOS

A execução desta tese marca um importante momento na minha vida bem como a conclusão de um longo percurso e, agora que me preparo para enfrentar novos desafios que decerto me surgirão pela frente, cumpre-me referir que muitas foram as pessoas que sempre me acompanharam e incentivaram e, directa ou indirectamente, foram uma ajuda preciosa e tornaram possível a realização deste trabalho. Deste modo, gostaria de agradecer:

Em especial ao Prof. Pedro Miguel Gomes Januário, orientador científico deste trabalho, por ter aceite orientar-me desde o início, pela constante disponibilidade em ajudar e pela partilha do saber que tanto me auxiliaram em momentos de dúvida e incerteza. O permanente espírito de motivação e incansáveis sugestões muito contribuíram para execução deste trabalho e também para o que o futuro me reserva.

Ao Prof. Pedro Rodrigues, co-orientador desta tese, que esteve sempre disponível, acompanhou-me nesta jornada e estimulando o meu interesse para os mais variados aspectos que culminaram na execução do presente trabalho. Sublinho, ainda, o seu apoio sempre positivo e estimulante na procura de novas ideias e soluções.

À Câmara Municipal de Odivelas, pela constante disposição em colaborar e pela forma como disponibilizou todo o tipo de material necessário, bem como pelo importante contacto que estabeleceu desde início do processo.

À minha mãe, Ana Maria Tomaz, e ao meu irmão, Filipe Serrano, por serem uma incondicional fonte de apoio ao longo de todo o meu percurso de vida e com quem pude sempre contar fosse para o que fosse. São, e sempre foram, a *rede do meu trapézio* e ajudaram-me a ser quem sou, depositando esperança e eterna confiança em mim. Sem eles, nada seria igual.

E por fim, mas de forma igualmente especial, ao meu namorado Carlos Avelino e aos meus amigos mais chegados pela sempre presente amizade e companheirismo com que me apoiaram e pela paciência e compreensão ao longo de todos os bons e maus momentos que antecederam a elaboração deste trabalho.

O meu profundo agradecimento!

RESUMO

Graças a diversas questões de natureza económica, social e urbana tem-se vindo a notar uma crescente necessidade de apostar na reabilitação do edificado existente, em detrimento de construção nova, nomeadamente no que diz respeito ao património histórico. Com o recurso às tecnologias digitais a tomar, cada vez, mais um importante estatuto no processo de projecto de arquitectura, pretende-se, assim, investigar acerca das possibilidades de conjugação de ambas as temáticas.

O trabalho tem como objectivo elaborar uma proposta de projecto de reabilitação e ampliação do edifício da quinta do Espírito Santo (palacete urbano datado de meados do séc. XVIII e classificado como Imóvel de Interesse Municipal, situado na Rua Dr. Alexandre Braga, 6 a 6-A na Freguesia de Odivelas) assim como a requalificação dos espaços públicos e frente ribeirinha a ele associados - vindo ao encontro das actuais directivas comarárias.

Visa, de igual forma, focar questões relevantes como o levantamento de informação bibliográfica de múltiplas publicações e estudos científicos; levantamentos iconográficos de peças desenhadas existentes e levantamentos fotográficos detalhados (levantamentos estes que, quando perante a inexistência de informação desenhada recorrerão ao auxílio de sistemas de rectificação de imagens fotográficas de forma a ser possível proceder ao levantamento de alçados) e conjugar os temas da modelação tridimensional virtual e arquitectura digital no processo de com a importância notória da reabilitação e conservação do património arquitectónico em Portugal.

Numa última fase pretende-se que, como resultado final seja possível concluir e confirmar acerca das potencialidades, vantagens e importância da inter-relação das mais variadas técnicas de trabalho virtual com as técnicas e processos vitais a ter em conta na reabilitação do edificado nacional existente.

Palavras-chave : Composição Arquitectónica; Proporções; Modelação 3D; Património; Reabilitação

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

ABSTRACT

Due to a multitude of economic, social and urban issues it has become possible to perceive a growing need to focus on rehabilitation of existing buildings, rather than new construction, particularly with regards to the historical heritage. With the use of digital technologies increasingly becoming an important factor in the process of architectural design, the aim of this dissertation is thus to investigate about the possibilities and possible results of combining both these themes.

This work aims to develop a rehabilitation and expansion project of the building “*Quinta do Espírito Santo*” (urban palace dating from the middle of the Eighteenth century and classified as *Imóvel de Interesse Municipal*, located at Rua Dr. Alexandre Braga, 6-6 -A in the Town of Odivelas) as well as the upgrading of public spaces and waterfront associated with it - coming to meet the current municipal requirements.

It envisions, likewise, to focus on relevant issues such as the lifting of bibliographic information from multiple publications and scientific studies; iconographic surveys of existing drawings and detailed photographic surveys with the aid of, when in the absence of information designed systems, photographic rectification (to make it possible to lift the respective elevations / facades) and essentially combine the themes of the three-dimensional modeling and virtual digital architecture in the strikingly important process and conservation of architectural heritage in Portugal.

In a final stage it is intended, as a final result, to make possible to conclude and confirm about the potentials, advantages and importance of the interrelationship of the various techniques of virtual work with the techniques and essential processes to take into account in the rehabilitation of existing national buildings.

Keywords : Architectonical Composition; Proportions; 3D Modeling; Heritage; Rehabilitation

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - O Sketchpad, primeiro verdadeiro software CAD. (http://www.cadazz.com/assets/cad-software-Sketchpad.jpg) (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sketchpad-Apple.jpg)	17
Ilustração 2 - Utilização da primeira versão de AutoCAD no processo de desenho;	1982. 18
(http://virtualdimension.files.wordpress.com/2010/03/autocad_pc_at.jpg)	
Ilustração 3 - Representação 2D de um veio em desenho CAD (<i>in</i> Desenho Técnico Moderno, 2004, p.17).....	19
Ilustração 4 - Vistas obtidas automaticamente de um modelo 3D de uma peça. (<i>in</i> Desenho Técnico Moderno, 2004, p.19)	20
Ilustração 5 - Conjunto de Fotografias do antes e depois do projecto de reabilitação da antiga Escola Industrial de Machado de Castro, actual Escola de Hotelaria e Turismo de Lisboa e Hotel da Estrela.....	25
Ilustração 6 - Fotografia de exemplo de estrutura orgânica criada com recurso às tecnologias digitais (http://2.bp.blogspot.com/_87s_I2BgX8/TNiQVWyoWLI/AAAAAAAAACU/n4NPW5Hhoek/s1600/6a00cdf7e45ea8094f011015f000dc860b-500pi.jpg)	30
Ilustração 7 - Fotografia de exemplo de estrutura orgânica criada com recurso às tecnologias digitais, Digital Architecture London (http://www.spatialconnections.eu/wp-content/uploads/2009/09/london-digital-week-7.jpg)	31
Ilustração 8 - Trabalho de peças 2D e 3D em AutoCAD e ArchiCAD (http://www.cadalyst.com/files/cadalyst/nodes/2006/5493/crx147Figure2.gif); (http://www.upfrontezine.com/Figs/archicad-14.png)	32
Ilustração 9 - Fotografia do interior de uma das estações do funicular de Innsbruck. Projecto de estruturas: Bollinger + Grohmann; Mathias Stracke; Modelação 3D: Arne Horrmann; 2007	35

Ilustração 10 - Múltiplos modelos de estudo e análise de geometria e estruturas	36
Ilustração 11 - Isometria da rede da estrutura de apoio em aço da cobertura	37
Ilustração 12 - Fotografia do edifício do Rolex Learning Center concluído, visto do exterior. Projecto de Estruturas: Bollinger + Grohmann; INGP HI SA; Walther Mory Maier Bauingenieure; Consultoria de engenharia: SAPS Sasaki and Partners; Empreiteiros: Losinger Construction AG; Modelação 3D: DesignToProduction; 2004 – 2010.....	38
Ilustração 13 - Estudos de sobreposição da superfície do modelo à rede estrutural e visualização da distribuição de tensões na laje.....	38
Ilustração 14 - Secções verticais de estudo da geometria do edifício	39
Ilustração 15 - Modelação 3D para a construção e montagem das cofragens	40
Ilustração 16 - Estudo 3D da rede e elementos estruturais do edifício.....	40
Ilustração 17 - Fotografia de maquete de um dos espaços interiores da Taichung Metropolitan Opera House; Taichung City, Taiwan; 2014 - 2013(?)	42
Ilustração 18 - Maquete conceptual do sistema de membranas que originou a lógica espacial e estrutural do projecto	43
Ilustração 19 – Exemplos de modelos Voronois.....	43
Ilustração 20 - Conjunto de maquetes para estudos espaciais e estruturais do projecto	44
Ilustração 21 - Imagem de um exemplo do sistema BR Center em utilização. (http://www.barco.com/~/~~/media/Images/Products/2000/3D%20video%20walls/BR%20Center%20customized.jpg?mh=900&mw=900)	46
Ilustração 22 - Imagem de um exemplo do sistema CADWall em utilização. (http://www.barco.com/~/~~/media/Images/Products/A%20-%20D/CADWall/CADWalljpg.jpg?mh=900&mw=900)	47

- Ilustração 23 - Imagem de um exemplo do sistema Holospace em utilização.
(<http://www.barco.com/~~/media/Images/Products/2002/3D%20video%20walls/Tan%20Holospace.jpg?mh=900&mw=900>) 47
- Ilustração 24 - Conjunto de imagens da utilização e resultados do trabalho de modelação 3D em três programas de exemplo: AutoCAD, ArchiCAD e Vectorworks.
(http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dc/Cad_crank.jpg);
(<http://img.brothersoft.com/screenshots/softimage/a/archicad-265187-1248487866.jpeg>); (<http://www.file-extensions.org/imgs/app-picture/1242/vectorworks.gif>). 48
- Ilustração 25 - Conjunto de imagens da utilização e resultados do trabalho de modelação 3D em dois programas de exemplo: Autodesk Naviswork e Autodesk Revit.
(http://img.brothersoft.com/screenshots/softimage/a/autodesk_navisworks-175054-2.jpeg);
(http://4.bp.blogspot.com/_l8mM760cToE/S92S7QtXJRI/AAAAAAAAAMA/DyyC5ZuXHC8/s1600/Autodesk%2520Revit%2520Arch%25202010_02_User_Interface_Full.jpg). 49
- Ilustração 26 - Conjunto de imagens das "superfícies de trabalho" de quatro programas de edição e imagem: Adobe Photoshop; The Gimp; Picasa e Adobe Illustrator. (<http://images.br.sftcdn.net/br/scrn/9000/9533/photoshop-12.jpg>); (http://pplware.sapo.pt/wp-content/images2008/imagem_gimp_portable.jpg);
(<http://www.baixarprogramas.net/wp-content/uploads/2011/11/picasa-38-bp.jpg>); (<http://static.ittc.co.za/www/AdobeIllustrator.jpg>). 50
- Ilustração 27 - Conjunto de imagens que mostram diferentes técnicas, da direita para a esquerda, de realidade virtual e realidade aumentada respectivamente. Como podemos observar na imagem da esquerda, através dos dispositivos em utilização pelo indivíduo, o conjunto de imagens e vídeos exibidos criam uma sensação de realidade e permitem a interacção em tempo real. Já na imagem da direita, podemos observar a integração de um

modelo virtual de um jogador de baseball numa imagem real, funcionando ambas em conjunto e também em tempo real.
(<http://www.brasilecola.com/upload/e/realidade-virtual.jpg>);
(<http://www.brainstorm9.com.br/wp-content/uploads/2009/03/topps1.jpg>)... 51

Ilustração 28 – Mosteiro S. Dinis - Antiga gravura gravada em madeira 57

Ilustração 29 – Bairro Doutor Lima Pimentel em construção junto à Ribeira de Odivelas (1968) 59

Ilustração 30 – Evolução da freguesia de Odivelas, da esquerda para a direita – ano de 1937; ano de 1965; ano de 1993; ano de 2011 60

Ilustração 31 - - Tabela de estudo das dimensões de alojamentos, população, famílias etc., segundo as diversas freguesias 62

Ilustração 32 - Tabela de estudo de densidade populacional, dimensões familiares e alojamentos do Concelho de Odivelas, segundo as diversas freguesias 63

Ilustração 33 - Tabela de estudo da constituição da população das diferentes freguesias do Concelho de Odivelas segundo os respectivos grupos etários... 63

Ilustração 34 - Gráfico de estudo da constituição da população residente nas diferentes freguesias do Concelho de Odivelas segundo os respectivos grupos etários 64

Ilustração 35 - Tabela de estudo da distribuição da população das diversas freguesias do Concelho de Odivelas segundo as múltiplas nacionalidades residentes 64

Ilustração 36 - Gráfico de análise de proporções da população estrangeira residente no Concelho de Odivelas segundo as diferentes nacionalidades.... 65

Ilustração 37 - Gráfico de análise dos níveis de qualificação académica da população residente do Concelho de Odivelas 66

Ilustração 38 - Tabela de estudo da população residente nas diversas freguesias do Concelho de Odivelas, desempregada em sentido lato, segundo o grupo etário..... 66

Ilustração 39 - Delimitação do território da Freguesia de Odivelas.....	67
Ilustração 40 - Mapas de análise da estrutura verde e tipo de solos na zona central da Freguesia de Odivelas	71
Ilustração 41 - Tabela da análise SWOT resumida de acordo com vários tópicos de interesse – resultado dos trabalhos de análise do local na disciplina de Laboratório de Projecto VI, 1º semestre do ano lectivo de 2011/2012	74
Ilustração 42 - Mapa do faseamento do novo Plano Urbano para a freguesia de Odivelas.....	77
Ilustração 43 - Zoneamento da Fase Inicial do novo Plano Urbano da freguesia de Odivelas.....	80
Ilustração 44 - Fotografia própria da Quinta do Espírito Santo. (autoria própria)	83
Ilustração 45 - Fotografias das três diferentes fontes presentes no logradouro da Quinta do Espírito Santo	84
Ilustração 46 - Tabela de identificação e caracterização pertencente ao Inventário do Património Classificado do Concelho de Odivelas (http://www.cm-odivelas.pt/Extras/Patrimonio/detalhe.asp?id=14)	84
Ilustração 47 - Análise geométrica das fachadas do palacete da Quinta do Espírito Santo - Esc.: 1/500	85
Ilustração 48 - Fotografias de alguns pormenores decorativos possíveis de encontrar na Quinta do Espírito Santo	86
Ilustração 49 - Fotografias de alguns exemplos de patologias possíveis de encontrar no exterior do edifício da Quinta do Espírito Santo	87
Ilustração 50 - Fotografias de alguns exemplos de patologias possíveis de encontrar no interior do edifício da Quinta do Espírito Santo.....	88
Ilustração 51 - Peças desenhadas disponibilizadas pela Câmara Municipal de Odivelas - Alçado Principal e Planta do Piso Térreo.....	90

Ilustração 52 - Peças desenhadas disponibilizadas pela Câmara Municipal de Odivelas - Alçado Direito e Corte Transversal	91
Ilustração 53 - Trabalho de restituição perspéctica de múltiplas fotografias para desenho das fachadas da Casa da Azenha (Casa da Nora) e envolvente próxima ao palacete da Quinta do Espírito Santo. Estas imagens representam o fim da primeira fase do processo sendo que, como é possível observar, já foi calculada a deformação necessária a aplicar à fotografia de modo a que os edifícios representados fiquem mais próximos das suas medidas reais, que é o passo a tomar na fase seguinte para se poder, de seguida, desenhar por cima da imagem.	93
Ilustração 54 - Trabalho de restituição perspéctica de múltiplas fotografias para desenho das fachadas da Casa da Azenha (Casa da Nora) e envolvente próxima ao palacete da Quinta do Espírito Santo. Estas imagens representam o fim da primeira fase do processo sendo que, como é possível observar, já foi calculada a deformação necessária a aplicar à fotografia de modo a que os edifícios representados fiquem mais próximos das suas medidas reais, que é o passo a tomar na fase seguinte para se poder, de seguida, desenhar por cima da imagem.	94
Ilustração 55 - Alçados dos edifícios envolventes à Quinta do Espírito Santo, desenhados após o processo de restituição perspéctica	95
Ilustração 56 - Antiga fotografia cedida pela Câmara Municipal de Odivelas da Quinta do Espírito Santo no ano de 1961	96
Ilustração 57 – Antigo mapa de limites e relações viárias área que hoje diz respeito ao concelho de Odivelas.	96
Ilustração 58 - Pequena amostra do extenso levantamento fotográfico executado ao longo do trabalho.	97
Ilustração 59 - Tabela referente aos conteúdos programáticos de ambos os edifícios do novo Núcleo Museológico de Odivelas	102
Ilustração 60 - Fotografia própria do edifício do CDI visto dos Jardins do Palácio de Belém e axonometria explodida do edifício	104

Ilustração 61 - Corte longitudinal do edifício do CDI mostrando a relação física com o edifício do Palácio de Belém	104
Ilustração 62 - Fotografias da fachada principal e do novo corpo do Palácio Anjos - Centro de Arte de Manuel de Brito	105
Ilustração 63 - Corte longitudinal mostrando a relação entre o edifício pré-existente do Palácio Anjos e o corpo moderno	106
Ilustração 64 - Fotografia do edifício da Casa dos Cubos visto do Rio Nabão e maquete de estudo dos interiores reabilitados	106
Ilustração 65 - Corte longitudinal do edifício da Casa dos Cubos	107
Ilustração 66 - Imagem do processo de modelação da fachada principal antes de ser montada no conjunto digital	110
Ilustração 67 - Imagens referentes à montagem do conjunto tridimensional e modelação de pormenores exteriores.....	111
Ilustração 68 - Conjunto de imagens referentes à modelação tridimensional pormenorizada do palacete da Quinta do Espírito Santo no programa Rhinocerus.....	112
Ilustração 69 - Conjunto de imagens obtidas graças à modelização digital detalhada dos vãos do palacete.....	113
Ilustração 70 - Maquete de estudo e trabalho tridimensional do projecto de reabilitação e ampliação da Quinta do Espírito Santo no Google Sketchup. .	114
Ilustração 71 - Modelação de peças para a montagem de uma maquete física, numa fase em que estão prontas a serem lidas por uma máquina de corte CNC. Este sistema funciona através da leitura de duas cores distintas - neste caso, o azul representa marca de corte enquanto que o vermelho corresponde a marcas a serem desenhadas directamente nas placas com total precisão.....	118
Ilustração 72 - Fotografias da maquete à escala 1/500 resultante da modelação das peças anteriormente referidas para corte em máquina CNC.	119

Ilustração 73 - Conjunto de imagens representativas das plantas de Vermelhos e Amarelos, referentes às alterações propostas para o edifício do palacete da Quinta do Espírito Santo.....	121
Ilustração 74 - Fotografias da maquete à escala 1/200, também esta resultante da modelação de peças para corte em máquina CNC.....	122
Ilustração 75 - Imagens esquemáticas de uma fase intermédia do projecto no Google Sketchup com recurso ao programa V-ray	123
Ilustração 76 - Imagens da modelação de elementos estruturais, vãos e escadaria do projecto no Google Sketchup com recurso ao programa V-ray	124
Ilustração 77 - Plataforma do sistema electrónico Arduino	125

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
ESTADO DA ARTE	7
PARTE I – A ARQUITECTURA DIGITAL NA REABILITAÇÃO DO PATRIMÓNIO	15
CAPÍTULO I – O início do uso do computador em Arquitectura.....	17
CAPÍTULO II – A reabilitação e conservação do património arquitectónico em Portugal	23
CAPÍTULO III – A arquitectura digital e o processo de projecto de reabilitação	29
CAPÍTULO IV – Pioneiros e defensores das tecnologias digitais	35
CAPÍTULO V – Projectando no mundo das novas tecnologias.....	45
PARTE II – O LOCAL – ODIVELAS E A QUINTA DO ESPÍRITO SANTO	55
CAPÍTULO VI – Breve análise histórica do concelho de Odivelas	57
CAPÍTULO VII – Odivelas na actualidade	61
CAPÍTULO VIII – Proposta de um novo Plano Urbano para a Freguesia de Odivelas ..	77
CAPÍTULO IX – O palacete da quinta do Espírito Santo.....	83
CAPÍTULO X – Levantamento iconográfico e fotográfico da quinta do Espírito Santo e sua envolvente	89
PARTE III – PROPOSTA DE REABILITAÇÃO – NOVO MUSEU E BIBLIOTECA	99
CAPÍTULO XI – O Programa para a Reabilitação e Expansão do Palacete da quinta do Espírito Santo	101
CAPÍTULO XII – Construção de um modelo tridimensional virtual.....	109
CAPÍTULO XIII – Projecto de reabilitação e ampliação da quinta do Espírito Santo ..	117
PARTE IV - CONCLUSÕES	127
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133
ANEXOS.....	141

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

ÍNDICE GERAL

<i>Agradecimentos</i>	iii
<i>Resumo</i>	v
<i>Abstract</i>	vii
<i>Índice de Ilustrações</i>	ix
<i>Sumário</i>	xvii
<i>Índice Geral</i>	xix
INTRODUÇÃO	1
<i>Apresentação do problema</i>	1
<i>Objecto de estudo</i>	1
<i>Interesse e importância do objecto de estudo</i>	2
<i>Objectivos</i>	2
<i>Metodologia</i>	2
<i>Estrutura da Dissertação</i>	4
ESTADO DA ARTE.....	7
PARTE I – A ARQUITECTURA DIGITAL NA REABILITAÇÃO DO PATRIMÓNIO	15
CAPÍTULO I – O INÍCIO DO USO DO COMPUTADOR EM ARQUITECTURA	17
CAPÍTULO II – A REABILITAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO ARQUITECTÓNICO EM PORTUGAL	23
CAPÍTULO III – A ARQUITECTURA DIGITAL E O PROCESSO DE PROJECTO DE REABILITAÇÃO	29
CAPÍTULO IV – PIONEIROS E DEFENSORES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS	35
<i>4.1 - Caso de Estudo. funicular Hungerburg em Innsbruck</i>	35

4.2 - Caso de estudo, arca Rolex Learning Center em Laussane.....	37
4.3 - Caso de estudo, Taichung Metropolitan Opera House em Taiwan	41
CAPÍTULO V – PROJECTANDO NO MUNDO DAS NOVAS TECNOLOGIAS	45
5.1 – Interfaces Homem / Máquina.....	46
5.2 – Software de modelação 3D.....	48
5.3 – Software de tratamento de imagem	50
5.4 – Realidade virtual e realidade aumentada.....	51
5.5 - Internet	52
5.6 – Métodos e técnicas de levantamento.....	53
5.7 – Fabricação digital.....	54
PARTE II – O LOCAL – ODIVELAS E QUINTA DO ESPÍRITO SANTO	55
CAPÍTULO VI – BREVE ANÁLISE HISTÓRICA DO CONCELHO DE ODIVELAS	57
CAPÍTULO VII – ODIVELAS NA ACTUALIDADE	61
7.1 - Análise sócio-económica.....	62
7.2 – Acessibilidades e mobilidades.....	67
7.3 – Equipamentos	69
7.4 – Espaços Públicos	70
7.5 – Análise SWOT.....	73
CAPÍTULO VIII – PROPOSTA DE UM NOVO PLANO URBANO PARA A FREGUESIA DE ODIVLAS	77
8.1 - FASE I – Intervenção Principal.....	80
CAPÍTULO IX – O PALACETE DA QUINTA DO ESPÍRITO SANTO	83
9.1 - Análise métrica	85
9.2 - Elementos decorativos.....	86
9.3 - Patologias	87
CAPÍTULO X – LEVANTAMENTO ICONOGRÁFICO E FOTOGRÁFICO DA QUINTA DO ESPÍRITO SANTO E SUA ENVOLVENTE.....	89
10.1 - Levantamento peças desenhadas do Palacete da Quinta do Espírito Santo	89
.....	91
10.2 - Levantamento de alçados da envolvente PRÓXIMA ATRAVÉS da restituição perspéctica de fotografias.....	92
10.3 - Levantamento fotográfico.....	96
PARTE III - PROPOSTA DE REABILITAÇÃO – NOVO MUSEU E BIBLIOTECA	99

CAPÍTULO XI – O PROGRAMA PARA A REABILITAÇÃO E EXPANSÃO DO PALACETE DA QUINTA DO ESPÍRITO SANTO	101
<i>11.1 – O Programa.....</i>	<i>101</i>
<i>11.2 - Centro de documentação e informação do Palácio de Belém.....</i>	<i>104</i>
<i>11.3 - Palácio Anjos.....</i>	<i>105</i>
<i>11.4 - Casa dos Cubos</i>	<i>106</i>
CAPÍTULO XII – CONSTRUÇÃO DE UM MODELO TRIDIMENSIONAL VIRTUAL	109
CAPÍTULO XIII – PROJECTO DE REABILITAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA QUINTA DO ESPÍRITO SANTO	117
PARTE IV - CONCLUSÕES	127
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
<i>Impressas</i>	<i>135</i>
<i>electrónicas.....</i>	<i>137</i>
ANEXOS	141

INTRODUÇÃO

APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Ao longo do que se tem vivido nas últimas décadas, das temáticas actuais de maior importância no mundo arquitectónico, duas das mais importantes são, indubitavelmente, a Reabilitação do Património e a Arquitectura Digital. Temáticas estas que, a uma primeira vista, podem parecer algo divergentes e sem qualquer relação entre si são, na verdade, não só bastante compatíveis como, ao longo deste trabalho, pretendia-se investigar e comprovar as possibilidades de interligação destas duas realidades em projectos de arquitectura nos dias de hoje.

OBJECTO DE ESTUDO

Para a elaboração deste Projecto Final de Mestrado, tomou-se como objecto de estudo o palacete da quinta do Espírito Santo situado na Rua Dr. Alexandre Braga n.ºs 6 a 6A da freguesia de Odivelas.

Trata-se de um palacete urbano construído em “estilo-chão” e característico de arquitectura civil residencial, barroca. Este edifício data de meados do século XVIII (época provável de construção)¹ tendo sofrido algumas alterações ao longo dos séculos XIX e XX. Apesar de a função original ter sido a habitação particular, o palacete albergou a Associação das Antigas Alunas do Instituto de Odivelas, Desactivado há já alguns anos o imóvel evidencia alguns sinais de degradação derivados de inactividade. Este palacete está actualmente classificado como Imóvel de Interesse Municipal ao abrigo do Decreto de Lei n.º 2/96 de 06/03/1996.

¹ Não existe registo exacto acerca da data de construção do edifício em questão – IPPAR e DGHEN fazem uma estimativa.

INTERESSE E IMPORTÂNCIA DO OBJECTO DE ESTUDO

O edifício objecto de estudo em questão assume a identidade de uma importante peça da história e evolução da freguesia e do concelho de Odivelas. Desde meados do século XVIII, que tem vindo a sofrer diversas alterações marcadas pelas evoluções – históricas, sociais e económicas – que, tal como no restante concelho, influenciaram a própria história deste edifício.

Actualmente trata-se de um importante marco de Odivelas que representa uma forte ligação emocional e sentimental para toda a população, mantendo, até hoje e ao fim de tantos anos de abandono, uma forte expectativa de resgatar este exemplar patrimonial para que assim possa permitir novas vivências.

OBJECTIVOS

Pretende-se intervir num palacete urbano datado de meados do séc. XVIII e classificado como Imóvel de Interesse Municipal. É nosso objectivo elaborar uma proposta de reabilitação e ampliação do edifício, assim como a requalificação dos espaços públicos e frente ribeirinha a ele associados, recorrendo à utilização das tecnologias digitais, fundamentalmente a modelação 3D virtual. Assim, poder-se-à conferir a este imóvel uma nova vida de carácter mais público e dinâmico, vindo ao encontro das actuais directivas camarárias.

METODOLOGIA

No que diz respeito à metodologia para a elaboração deste Projecto Final de Mestrado, este trabalho foi composto em dois momentos distintos, correspondendo cada momento a semestres distintos

Assim, o primeiro momento correspondeu ao projecto urbano realizado durante o primeiro semestre na unidade curricular de Laboratório de

Projecto VI do ano lectivo de 2011-2012, enquanto que o segundo momento se subdividiu em cinco fases e decorreu durante o segundo semestre lectivo.

Na primeira destas fases foi realizado um levantamento iconográfico, em contacto directo com a Câmara Municipal de Odivelas e no Arquivo Municipal de Lisboa, que compreendeu todas as peças desenhadas existentes, bem como um extenso e detalhado levantamento fotográfico do objecto de estudo, após o que se procedeu à classificação de toda a informação recolhida e organizada por suporte (manuscrita, impressa ou electrónica).

Na segunda fase, foi posta em prática a construção de um modelo 3D de estudo do palacete permitindo atingir um elevado nível de detalhe. Este modelo teve como finalidade recriar o edifício o mais aproximado possível da realidade. Para tal, foram utilizadas diversas tecnologias CAM-CAD que permitem a modelação 3D virtual possível de ser utilizada durante todo o processo de reabilitação. No que concerne a software utilizado, recorreu-se maioritariamente aos seguintes programas – *Rhinoceros*, *Google Sketchup* e *3DS Max Design* – tendo por vezes, ao longo deste longo processo, surgido a necessidade de utilizar outros programas ligados ao tratamento de imagem, nomeadamente o Photoshop.

A terceira fase assentou na análise de toda a informação previamente recolhida e organizada e na modelação tridimensional de múltiplas maquetes virtuais de estudo que permitiram uma forte coerência entre todas as peças desenhadas, bem como a execução de análises morfológicas, estudos de proporções, composição arquitectónica e aspectos estilísticos.

O processo de trabalho específico relativo à proposta de reabilitação do palacete em questão teve início na fase 4 após a extensa análise e modelação virtual executada nas fases anteriores, bem como de uma completa análise da cidade e freguesia de Odivelas. Assim, foi possível tirar o maior partido de toda a informação recolhida e análises efectuadas, bem como das potencialidades de modelação e visualização instantânea

que os modelos digitais proporcionaram e que serviram como acréscimo para o projecto. Em termos práticos, o projecto consistiu na reabilitação e ampliação do Palacete da Quinta do Espírito Santo, transformando-o num equipamento público, como é interesse da Câmara Municipal de Odivelas, bem como na recuperação e valorização dos jardins do seu logradouro, o que irá potenciar a sua relação com a quinta.

Por último, a quinta fase centrou-se na elaboração de uma súmula das principais conclusões obtidas ao longo de toda a investigação, nomeadamente no que se refere à reabilitação e ampliação do palacete e à utilização das tecnologias digitais, em particular à modelação 3D virtual, neste processo.

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação encontra-se organizada em três partes distintas, remetendo cada uma delas para uma fase específica do processo de trabalho, iniciando-se com a recolha de informação bibliográfica relativa ao objecto de estudo e temáticas associadas e culminando com a apresentação de uma proposta de projecto de reabilitação arquitectónica.

A primeira parte centrou-se principalmente nas temáticas e nas questões levantadas em torno do uso do computador e das tecnologias digitais no processo de projecto arquitectónico, em concreto, na sua aplicabilidade e viabilidade na reabilitação do património arquitectónico. Nesta parte apresentaremos exemplos de projectos que recorreram a estas técnicas ao mesmo tempo que nos questionaremos se estas tecnologias puderam ser utilizadas como instrumento de devolução de utilidade e vivência a exemplares de um passado arquitectónico.

A segunda parte focou-se particularmente no local do projecto – concelho e freguesia de Odivelas – e no objecto de estudo – palacete da quinta do Espírito Santo – e incidiu já nas múltiplas análises em relativas ao estado actual do imóvel, na apresentação de um novo plano urbano para a

reestruturação da freguesia de Odivelas, bem como na execução de múltiplos levantamentos do edifício e da sua envolvente.

A terceira e última parte reúne todo o processo de trabalho e projecto, onde se apresentam os diversos passos e processos implicados, por exemplo, na execução do programa para a reabilitação do objecto de estudo; na visita, pesquisa e análise dos casos de estudo mais pertinentes à questão e respectivas conclusões, na modelação digital detalhada da construção existente e na construção de múltiplas maquetes digitais de estudo, de modo a culminar no principal objectivo – o projecto de reabilitação e ampliação do palacete da quinta do Espírito Santo.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

ESTADO DA ARTE

“Architecture is life, or at least it is life itself taking form and therefore it is the truest record of life as it was lived in the world yesterday, as it is lived today or ever will be lived.”

Frank Lloyd Wright

in *An Organic Architecture* (1970)

Segundo Bernard M. Feilden, considera-se que, ao nos propomos a trabalhar na reabilitação de um edifício, é necessário ter presente o conceito de edifício histórico que o define como um edifício que corresponda a um símbolo da nossa cultura, identidade e continuidade, sendo assim, uma parte da nossa herança.² É fulcral ter bastante presente o conhecimento de que este tipo de edifícios sempre beneficiou, até à data da sua desactivação, de uma permanente utilidade graças a constantes transformações. Paulo Pereira suporta esta posição ao afirmar que *“Estes edifícios eram modificados, acrescentados e retrabalhados à medida das necessidades (...)”* e, como tal, é crucial estar totalmente consciente das histórias de arte e arquitectura para podermos ter verdadeira noção da *“(...) acumulação particular das épocas e do tempo em cada edifício (...)”*.³ Margarida Alçada argumenta, ainda, que um “monumento” é uma fonte insubstituível para o conhecimento do passado, uma vez que, associado ao valor formal, está a enorme importância

² FEILDEN, 1994, p. 1

³ PEREIRA, 1996, p. 85

do “(...) seu valor de informação enquanto registo/documento de determinada sociedade.”⁴

Deste modo, perante a necessidade de reabilitação de um edifício com estas características, é necessário ter em conta uma vasta análise de princípios e conceitos de composição e proporções a ele relacionados. Inserido neste estudo, é de extrema importância levar a cabo um detalhado levantamento arquitectónico que, segundo Margarida Barbosa

“(...)permite ao indivíduo que o utiliza identificar, analisar e registar a origem de um edifício, assim como as transformações que sofreu, a evolução da sua fase construtiva, da forma inicial até ao estado actual. (...)”⁵

Perante o conhecimento total do edifício, numa fase anterior à formulação de um programa para se proceder à reabilitação/reutilização do património, é, segundo Paulo Pereira, absolutamente necessário ponderar acerca da questão de útil/utilidade/utilização, de forma a que possamos ter noção de “(...) o que é que se pode considerar no âmbito do património construído, vantajoso, proveitoso e interessante (...)”. Tudo isto se deve ao facto das características do imóvel e a sua “utilidade” se tratarem de duas questões absolutamente interligadas.⁶

Numa fase seguinte, torna-se determinante a escolha de qual ou quais os métodos a pôr em prática no processo de reabilitação. Cada método apresenta vantagens e desvantagens e é fulcral pô-las em prática de forma adequada atendendo ao processo de tratamento em questão e ao alvo a que se pretende que seja aplicado. Num edifício histórico, é de grande probabilidade que os diversos elementos estruturais, decorativos e

⁴ ALÇADA, Margarida, 2006, in 2º Seminário – A Intervenção no Património – Práticas de Conservação e Reabilitação, p. 79

⁵ BARBOSA, Margarida de Carvalho Jerónimo, 2010

⁶ PEREIRA, 1996, Pg. 84

morfológicos apresentem estados de conservação diversos. Paulo Pereira alerta ainda para a necessidade de, na preservação ser necessário fazer um juízo equilibrado do que está em verdadeiras condições de ser mantido e o balanço de benefícios. Da mesma forma, num processo de restauro é da máxima importância ter o cuidado de que, ao substituir qualquer elemento, isso seja feito de forma harmoniosa mas distinta de maneira a não se tornar em falsa prova arqueológica. Deste modo, num projecto prático de reabilitação, a metodologia mais eficaz a pôr em prática como que segue uma lógica de: Edifício histórico – pesquisa histórica – análise – escolha de metodologia técnica – projecto de conservação/reabilitação.⁷

Branko Kolarevic alude ao facto de que o âmbito do projecto arquitectónico tem vindo a ganhar novas dimensões metodológicas e possibilidades devido ao potencial criativo e avanços nas tecnologias CAD (Computer-aided Design) e CAM (computer-aided manufacturing) – ferramentas digitais de características dinâmicas no trabalho de estruturas tridimensionais.⁸ José Pedro Sousa, no seu artigo “Arquitectura, natureza e computação”, analisa obras do arquitecto Andrew Kudless como base para a formulação de resposta à recorrente questão de se “*Pode o computador contribuir para expandir as possibilidades de projecto em Arquitectura?*”⁹. Deste modo, conclui que o computador pode expandir as possibilidades conceptuais e materiais em arquitectura devido ao facto de o recurso a técnicas de programação informática permitir que o projecto evolua num ambiente dinâmico, que se distingue do modo sequencial e hierárquico que caracteriza os processos tradicionais. Koralevic considera ainda que esta nova geração digital como que “configura” uma forma de pensamento arquitectónico inteiramente nova graças à possibilidade de constante

⁷ FEILDEN, 1994, p. 16

⁸ KORALEVIC, Branko, 2003, *passim*

⁹ SOUSA, José Pedro, 2008, in *Arquitectura e Vida*, n.º 96, p. 74 e p. 75

transformação das formas que respondem a complexas questões funcionais, estáticas, contextuais e dinâmicas. Em concordância com o referido autor, estão os arquitectos José Pedro Sousa e Andrew Kudless que partilham da opinião de que o computador pode expandir as possibilidades conceptuais e materiais em Arquitectura desde a concepção à construção, devido aos princípios morfogenéticos e comportamentos evolutivos dos processos de diferenciação geométrica dos programas digitais utilizados.⁸ José Pedro Sousa reforça, ainda mais, esta ideia ao afirmar que, graças às capacidades específicas e inovadoras do computador que permitem um constante questionar de fronteiras e métodos, estas acabam por afectar profundamente a prática e a teoria da disciplina de Arquitectura.¹⁰

Jim Glymph encontra-se de acordo com este ideal e suporta a sua opinião em *"Architecture in the Digital Age"* ao retroceder ao final dos anos 80, altura em que as técnicas de computação e o desenho digital começavam a tomar grande impacto no atelier de Frank Gehry.

Ao longo de todo o seu texto, intercalada com várias experiências e aprendizagem na área, Glymph faz-nos uma descrição do longo processo (aproximadamente quinze anos) de projecto para o edifício do *Walt Disney Concert Hall (2003)* em Los Angeles, EUA. No início, as mais variadas tecnologias das múltiplas áreas de estudo utilizadas eram ainda algo rudimentares e, como tal, serviam apenas como um simples "apoio" como por exemplo, para a percepção das relações entre os espaços do projecto era necessário montar, manualmente, maquetes com base em desenhos apenas esboçados em AutoCAD e, para testes de acústica, uma vez que ainda não existiam modulações "robustas" em computador¹¹ e a programação de "ray-tracing" ainda estava numa fase muito inicial, tornava-se necessário recorrer a medições do espaço observável em modelos físicos de grande escala, através de tecnologias laser. Posteriormente, foi necessário começar a perceber como

¹⁰ SOUSA, José Pedro, 2005, in *Arquitectura e Vida*, n.º 61, Passim

¹¹ "There were no robust computer models." – GLYMPH; Jim, 2003, Pg. 104

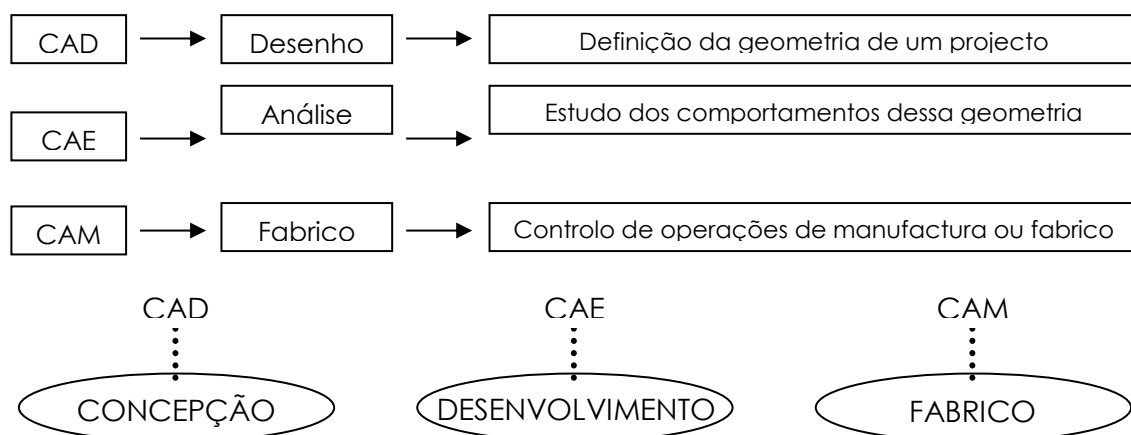
iria ser possível utilizar as emergentes tecnologias CAD/CAM e de modelação no computador para “construir” a arquitectura caracteristicamente escultórica de Gehry e, para tal, optou-se pela utilização de um “braço digitalizador” para digitalizar as maquetes já construídas. Ao longo do seu texto, o arquitecto vai, também, enumerando o aparecimento de novas técnicas que vieram facilitar o processo, não só de desenho mas, também, de posterior construção como é o caso dos modelos CATIA (Computer Aided Three-dimensional Interactive Application) que não só permitiam o desenho detalhado das estruturas e materiais, mas também facilitavam as dificuldades encontradas na construção devido ao facto de haver muitas “camadas” de coordenação no processo de desenho bidimensional not-to-scale e, como tal, constituía um grau de risco demasiado elevado¹².

De uma forma semelhante, mas numa época mais actual, Zaha Hadid Architects é um atelier conhecido por quebrar limites da arquitectura e desenho urbano, experimentando pela extensão e intensificação das cidades e paisagens. O trabalho de Zaha Hadid é característico de uma estética bastante visionária e aposta, regularmente, em projectos inovadores e de enorme e complexa escala. Como tal, para lidar com o nível de diversidade e exigência em questão, também a arquitecta iraquiana recorre às tecnologias de Gehry de Digital Project (DP) que se trata de um sistema 3D BIM (Building Information Modelling) e que permite a concepção das estruturas complexas e irregulares desejadas.

Sousa defende, também, a continuidade e interactividade das tecnologias digitais no projecto afirmando que *“(...) em qualquer fase do projecto, a manipulação destas variáveis produz automaticamente variações topológicas visíveis em tempo real, sem que haja a necessidade de eliminar*

¹² “(...) there were just too many layers of coordination in the two-dimensional not-to-scale drawing process - too much perceived risk.” – GLYMPH, Jim, 2003, Pg. 108

e/ou redesenhar entidades do desenho (...)”¹³ e esquematiza esta sua opinião, assim como a diferenciação das diferentes tecnologias de acordo com as suas aplicações, da seguinte forma¹⁴:



Estas tecnologias apresentam-se como ferramentas bastante úteis ao Projecto devido à sua versatilidade e rápida visualização espacial que permitem que seja possível estudar um maior número de hipóteses de composição ao longo do trabalho, tal como é suportado pelo trabalho de José Pedro Sousa e Marta Malé-Alemany ao afirmarem que o desenho paramétrico associado à modelação 3D "(...) também pode ser visto como uma técnica que fornece ferramentas precisas para o controlo, bem como um ambiente que estimula a criatividade. Em outras palavras, gerar um modelo paramétrico (que contém todos os dados e relações geométricas susceptível de ser ajustado e/ou atualizado em versões diferentes) é como projectar múltiplas possibilidades de uma só vez, incluindo os imprevistos (...) ". Esta visualização espacial é enfatizada por Kolarevic devido à

¹³ SOUSA, José Pedro, 2005, in *Arquitectura e Vida*, n.º 61, Pg. 30

¹⁴ "(...) can also be seen as a technique that provides precise tools for control, as well as an environment that stimulates creativity. In other words, generating a parametric model (which contains all the data and geometrical relationships susceptible to be adjusted and/or updated into different versions) it's like designing multiple possibilities at once, including unexpected ones(...)" SOUSA, José Pedro, 2005, in *Arquitectura e Vida*, n.º 61, Passim

instantaneidade e relação de proximidade que tem em relação a materiais e técnicas construtivas e seus resultados finais permitem que estas técnicas virtuais assumam um carácter de grande importância de estudo processual para o projecto, como no caso de uma reabilitação.¹⁵

Em 2003, após mais de uma década de prática no que diz respeito ao uso das tecnologias digitais no processo projectual, Jim Glymph afirmava que

*“A indústria da construção, particularmente a indústria dos Estados Unidos, ainda não se deu dos ganhos de produtividade que o resto da indústria está a ver a partir da aplicação da tecnologia. O progresso está em evolução, mas as coisas mudam lentamente. Como em tantos outros campos, as mudanças culturais evoluem muito mais lentamente do que tecnologia.”*¹⁶

Hoje, nove anos passados, confirma-se o facto de que a tecnologia tem vindo a ganhar cada vez mais importância no projecto de arquitectura, mas, ainda assim, há sempre margem para melhoramentos e evoluções.¹⁷

¹⁵ KORALEVIC, 2003, *passim*.

¹⁶ *“The construction industry, particularly in the united states industry, has not yet seen the productivity gains that the rest of the industry is seeing from the application of technology. Progress is being made, but things change slowly. As in so many other fields, the cultural changes evolve much slower than technology.”* - GLYMPH; Jim, 2003, Pg. 120

¹⁷ GLYMPH, 2003, Pg. 120

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

PARTE I

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

CAPÍTULO I

O início do uso do computador em Arquitectura

O uso do computador na Arquitectura teve como base o aparecimento das tecnologias CAD (Computer-aided design) que marcaram, na realidade, o resultado de um enorme desenvolvimento tecnológico em que a ciência e as artes se fundiram. Remonta ao início dos anos 60, quando Ivan Sutherland criou o primeiro verdadeiro software CAD com o nome de **Sketchpad**.¹⁸

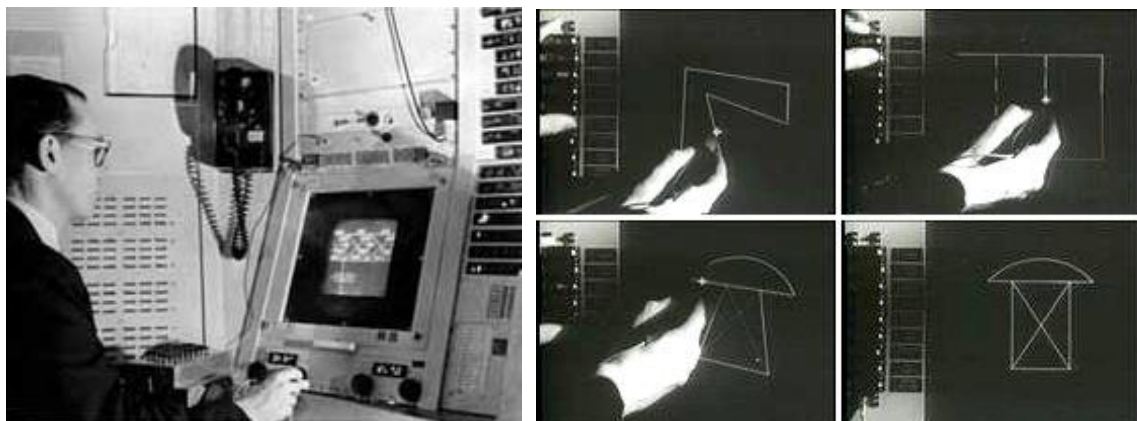


Ilustração 1 - O Sketchpad, primeiro verdadeiro software CAD. (<http://www.cadazz.com/assets/cad-software-Sketchpad.jpg>) (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sketchpad-Apple.jpg>)

Tratava-se de um sistema verdadeiramente inovador em que o projectista interagia graficamente com o computador ao “desenhar” directamente no monitor, utilizando o que foi então chamado de *Light Pen*. Era um processo demorado que permitia executar funções semelhantes às que podemos pôr em prática, hoje em dia, num milionésimo de segundo, mas

¹⁸ CADAZZ - CAD software - history of CAD CAM – (<http://www.cadazz.com/cad-software-history.htm>)

que, na época, consumia várias horas. Porém, o primeiro software CAD a ser comercializado foi o programa que Patrick J. Hanratty havia criado já no ano de 1957 chamado **PRONTO** que marcou o início do CAD semelhante ao que utilizamos nos dias de hoje, valendo-lhe, deste modo, a denominação de pai do CAD.¹⁹ Porém, não foi senão em meados da década de 80 que este tipo de recursos e programas começou a tomar protagonismo nos mais variados ateliers de Arquitectura por todo o mundo.

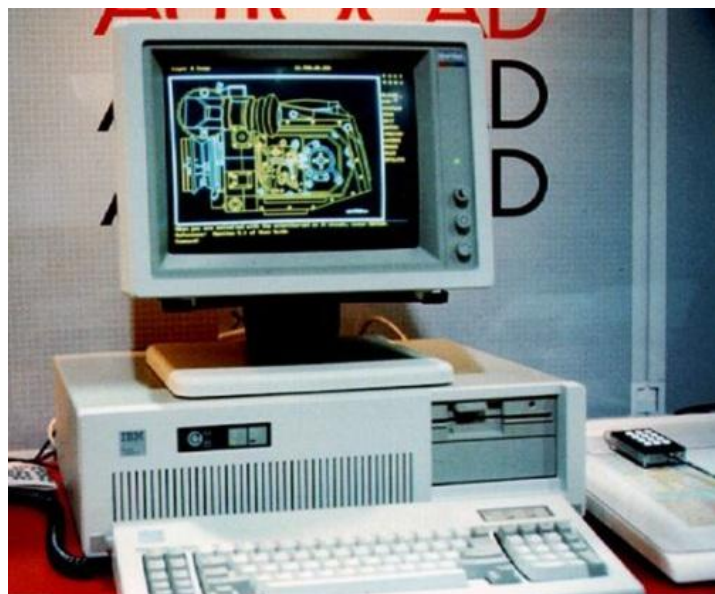


Ilustração 2 - Utilização da primeira versão de AutoCAD no processo de desenho; 1982.
(http://virtualdimension.files.wordpress.com/2010/03/autocad_pc_at.jpg)

Este tipo de softwares, que começara por ser utilizado em diversas áreas de engenharia automóvel náutica, começava agora a expandir-se para o mundo da criação e construção de edifícios.

Os sistemas de desenho CAD 2D sempre tiveram os mesmos fundamentos do Desenho Técnico tradicional, isto é, a representação e expressão da configuração de espaços e/ou objectos continuando a resumir-se a uma síntese de conhecimentos e informações expressos numa linguagem universal. Inicialmente não eram mais que uma extensão digital do comum

¹⁹ CADAZZ - CAD software - history of CAD CAM – (<http://www.cadazz.com/cad-software-history.htm>)

estirador, ou seja, na fase de representação dos desenhos, passava-se a recorrer ao computador e *software* adequado. Apesar destas tecnologias funcionarem através do mesmo método representativo (também se baseavam na representação de projecções ortogonais características do desenho técnico feito à mão) utilizando apenas uma ferramenta diferente, ofereciam uma precisão inegável, isto é, este tipo de programas permitia uma notória melhoria no processo de trabalho quando comparado com o "lápis tradicional", além de imediatas medições de áreas, quantidades de elementos repetitivos e questões exactas do género.²⁰

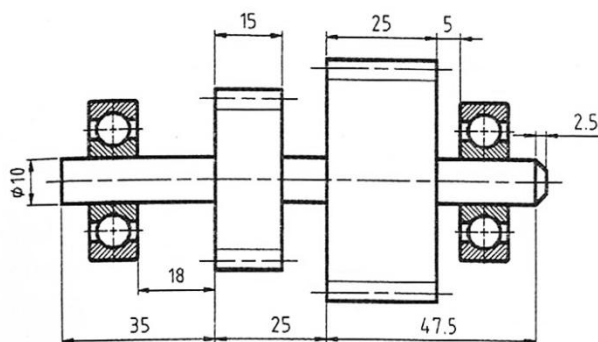


Ilustração 3 - Representação 2D de um veio em desenho CAD (in Desenho Técnico Moderno, 2004, p.17)

Já nos anos 90 foi a época de evolução dos sistemas CAD para uma base de representação paramétrica de modelos tridimensionais que, devido ao facto de permitirem um trabalho muito mais detalhado e de tornarem possível a obtenção automática de imagens de peças em qualquer posição e com qualquer efeito de visualização, passaram a ser constantemente utilizados em todos os escritórios de arquitectura para a visualização e modelação dos espaços, sendo que, até aos dias de hoje, este tipo de tecnologias tem vindo a sofrer uma considerável melhoria ao nível da eficácia e funcionamento no processo de desenho.

²⁰ DIAS; RIBEIRO; SILVA; SOUSA, 2004, p.16 a p.19

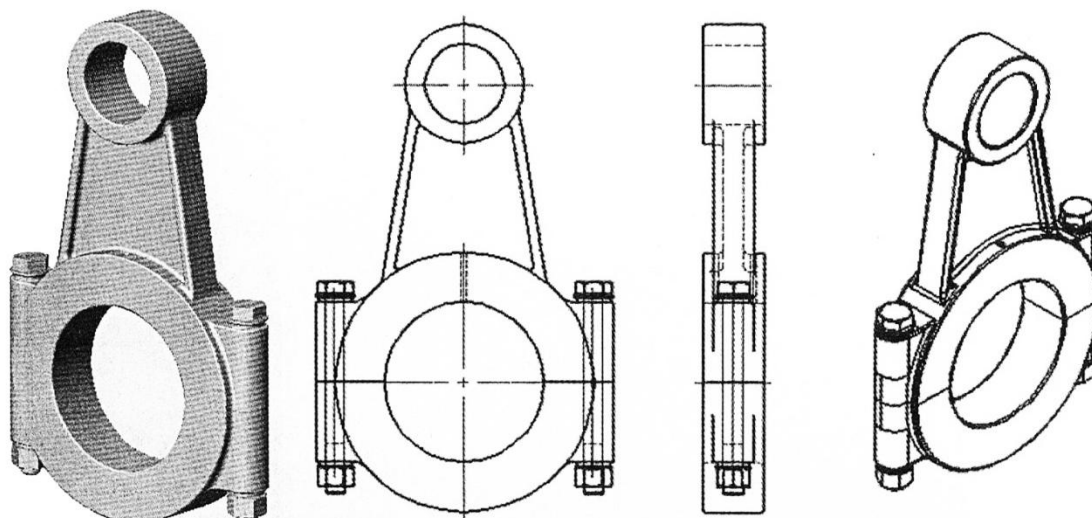


Ilustração 4 - Vistas obtidas automaticamente de um modelo 3D de uma peça. (in Desenho Técnico Moderno, 2004, p.19)

Como em praticamente todos os exemplos de inovação, em qualquer área que seja, também na arquitectura houve muita gente que, inicialmente, se opôs a este tipo de modernizações com justificações que punham em causa a arte e o valor do processo da criação arquitectónica, enquanto o computador agora ameaçava impor-se à mão humana com uma rigidez e formatação rigorosa.

Com o passar dos anos e com toda uma constante inovação tecnológica que nos habituou a uma regular modernização de programas que cada vez nos vão possibilitando mais e mais funções, durante muito tempo as questões que passaram a ser postas em causa foram as de qual a verdadeira utilidade deste tipo de desenho e modelação digital e quais os reais benefícios ou até se trariam algum benefício de todo.

"(...) architecture is recasting itself, becoming in part an experimental investigation of topological geometries, partly a computational orchestration of robotic material production and partly a generative, cinematic sculpting of space (...)"

Peter Zellner²¹

A realidade é que, com o enorme boost tecnológico que nos acompanha desde finais do século XX até hoje, aos inícios do século XIX, tal como B. J. Novitski (editor-chefe da revista ArchitectureWeek em 2004) se questionou e, de certo modo, previu que o veloz desenvolvimento das tecnologias informáticas têm vindo a causar uma considerável alteração na Arquitectura ao longo destas últimas décadas sendo que, actualmente, praticamente todas as fases de um projecto se vêem submetidas e *entrelaçadas* nas mais variadas influências digitais. Deste modo, torna-se necessário que arquitectos e urbanistas estejam bem cientes dos desafios e oportunidades levantadas pela computação de modo a terem uma melhor compreensão do que a tecnologia tem a oferecer ao mundo da Arquitectura.

²¹ *"(...) a arquitetura está a reformular-se a si própria, passando a fazer parte de uma investigação experimental de geometrias topológicas, em parte de uma orquestração computacional de produção de materiais de robótica e, em parte, de uma escultura, geradora cinemática do espaço (...)"* - ZELLNER, Zellner, 1999, Hybrid space: New forms in digital architecture, Nova York, USA

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

CAPÍTULO II

A problemática da Reabilitação e conservação do Património

“Relembrar a história de cada sítio, é olhar as respostas singulares aos problemas locais, é o regresso a um “contexto”, à partilha de uma identidade.”²²

Pedro Vaz

Decorrente de um evidente abrandamento no fenómeno de crescimento do tecido urbano causado por uma série de factores, nomeadamente uma diminuição paralela de saldos fisiológicos e a uma crise financeira global, tem-se vindo a notar, actualmente, uma maior preocupação no que diz respeito à necessidade de apostar na conservação e reabilitação de edifícios mais antigos, sendo estes, por vezes, fortes símbolos de uma identidade do local onde estão inseridos.²³

A lógica de pensar a Arquitectura com base no património está presente na nossa sociedade desde já há algumas décadas, principalmente no continente Europeu, onde a História e os vestígios que deixa à nossa disposição são bastante significativos e marcantes ao longo dos tempos. Também em Portugal, a preocupação com o património edificado e a sua reabilitação tem vindo a crescer desde cerca dos anos 70 e teve, de certa forma, como ponto catalisador o grande movimento da renovação dos

²² VAZ, 2011, p. 10

²³ COSTA; COSTA; GUEDES; SILVA; PAUPÉRIO, 2006, p.3 a p.7

núcleos históricos de várias cidades nacionais, sendo que, actualmente, não afecta apenas o edificado classificado, mas também, todo o tipo de construções que representem uma identidade e memória local e se apresentem como possível personagem principal na revitalização de um lugar específico.²⁴

Perante esta área da Arquitectura que, não só se encontra em crescente expansão a nível de investimento, como se apresenta, de certa forma, como o futuro da Arquitectura, é de salientar a necessidade de esclarecer o que é, realmente, “reabilitação”?!

Segundo o autor francês, Pascale Joffroy, reabilitação consiste, na verdade, em repensar uma arquitectura de uma outra época e, após uma profunda análise acerca das suas funções prévias e as suas características construtivas, projectar propostas de possíveis actualizações/modernizações, tendo sempre presente a necessidade de um equilíbrio entre aquilo que deve durar e o que deve evoluir²⁵. Pode-se dizer que a reabilitação arquitectónica funciona, de certa forma, de uma maneira auto-regeneradora e revitalizadora ao incidir na recuperação e consolidação de edifícios e tecidos urbanos, contribuindo para uma diversidade morfológica e funcional da envolvente. François Barré considera ainda que é preciso, também, que tenhamos bastante presente que “(...) é necessário que apostemos na capacitação e reabilitação, não apenas em restaurar e reparar, mas sim dar a tudo o que existe os meios necessários para viver. Passar do quantitativo para o qualitativo deverá ser a grande aposta (...)”²⁶.

²⁴ RAPOSO, 2007, P.7

²⁵ RAPOSO, 2007, idem

²⁶ “Ils nous faut habiliter et réhabiliter, non seulement restaurer et réparer, mais donner à tout ce qui existe les moyens de vivre. Passer du quantitatif au qualitatif devient la grande affaire.” – BARRÉ, François– directeur de l’Architecture in Journal d’Information de la MIQCP, n.º3 – Octobre 1996, p.2

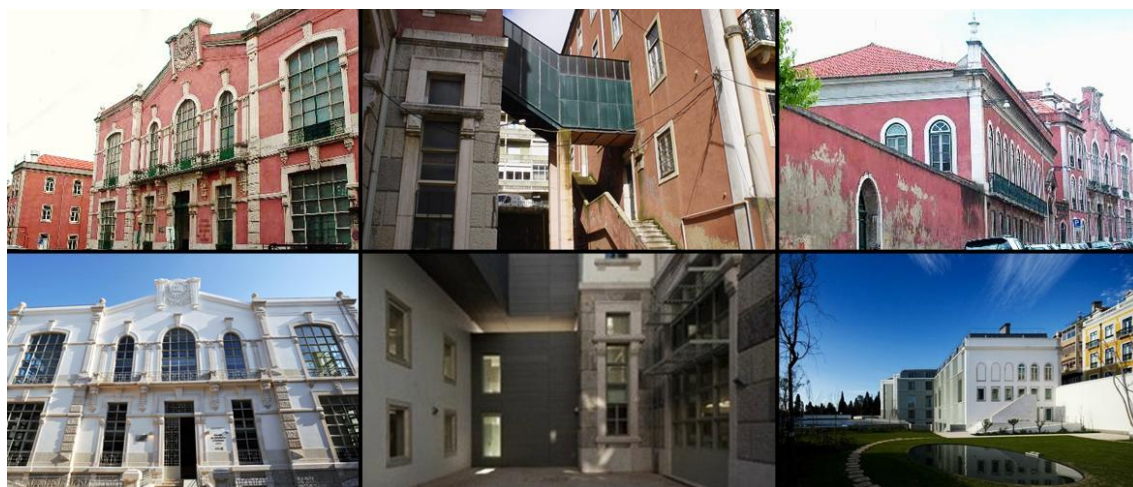


Ilustração 5 - Conjunto de Fotografias do antes e depois do projecto de reabilitação da antiga Escola Industrial de Machado de Castro, actual Escola de Hotelaria e Turismo de Lisboa e Hotel da Estrela

O ponto de partida na reabilitação, com o objectivo de de “dar uma segunda oportunidade” aos edifícios e aos locais, deverá ser sempre o reconhecimento do existente, a envolvente da própria construção, das histórias e memórias ligadas ao edifício e à sua antiga utilização, tendo como motivos principais uma evolução positiva e um ajuste do passado à população e vivência moderna dos dias de hoje.

O valor patrimonial da “peça” urbana, a história e a memória que representa, ou até motivos económicos são três importantes critérios que levam a optar por uma aposta na reabilitação em detrimento de construção nova – decisão que se começa a apresentar cada vez mais como uma óptima escolha.

No que diz respeito aos factores culturais, estes são bastante fortes, senão até os mais fortes, e actualmente, segundo um estudo elaborado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), a reabilitação urbana assume uma crescente importância em todos os países. Ainda com base no referido estudo, apesar da existência de alguns factores adversos à reabilitação urbana (a sua complexidade e diversidade, a necessidade de estudos científicos e técnicos de apoio, necessidade de trabalho especializado, etc...) é possível destacar exemplos de sinais positivos de mudança que vão desde a vontade política patente em iniciativas

governamentais e a motivação das Câmaras Municipais até à sensibilização dos cidadãos e à receptividade do sector das construção.²⁷ Assim, a própria população assume uma posição de grande defensora do património com o qual, ao longo do tempo, foi construindo uma ligação emocional. A maioria dos indivíduos vê as suas reacções relacionadas com o seu passado, as suas memórias, as referências das mais variadas experiências por que se vai passando no curso da vida e, como tal, torna-se absolutamente fulcral que não sejam contrariadas as memórias e tradições que estão, na realidade, na base dos princípios e valores culturais de cada um de nós.

Uma das fortes e constantes preocupações no mundo de hoje relaciona-se com as questões económicas e financeiras implicadas em praticamente tudo aquilo que fazemos e experienciamos. Na arquitectura, também a lógica financeira é muitíssimo importante e, como tal, mais uma vez, a reabilitação apresenta-se como uma visão bastante interessante e proveitosa que justifica o facto de que, nos dias de hoje, a mesma constituir mais de um terço do mercado da construção, tanto no resto da União Europeia, como também em Portugal²⁸, situação esta que, ao que tudo indica, apresenta um enorme potencial de continuar a aumentar.

Tudo isto se deve ao facto de que, ao direccionar a maioria dos projectos arquitectónicos numa lógica de aproveitamento das estruturas existentes, e atendendo a que isto implica a redução de materiais e energia, os gastos financeiros sofrem uma diminuição considerável, além de que, numa lógica ambientalista, a aposta no reaproveitamento em detrimento da construção nova implica menores agressões ao ecossistema geral, tornando-o bastante mais equilibrado e menos destrutivo de recursos.²⁹

Esta crescente mentalidade de melhoria e transformação do património edificado existente possibilita a canalização de novas práticas e,

²⁷ PAIVA, 2007, p. 43 a p.45

²⁸ VAZ, 2011, p.9

²⁹ VAZ, Pedro; ORBASLIS, Aylin; Raposo, Isabel – estes autores assumem e afirmam uma posição de extrema preocupação com a reabilitação do património existente em detrimento da construção nova.

como tal, por vezes um projecto de reabilitação pode implicar nova construção associada a um outro edifício patrimonial. Neste tipo de situações, e porque um edifício antigo é sempre um resultado de trabalho e vivência de gerações anteriores, é necessário que se tenha em mente que a melhor aposta deverá ser sempre a verdadeira afirmação dos novos elementos contemporâneos criando um efeito contrastante perante a leitura do edifício antigo. Este tipo de leitura valoriza a evolução da construção e realça a relação simbiótica entre o passado e o presente³⁰.

³⁰ PEREIRA, 1996, p. 85

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

CAPÍTULO III

A arquitectura digital e o processo de projecto de reabilitação

Ao longo de todo o período compreendido entre o seu aparecimento e implementação até aos dias de hoje que o computador tem vindo, continuamente, a aumentar a sua importância e influência no processo de projecto. A verdade é que a tecnologia abre novas possibilidades aos arquitectos, urbanistas e projectistas em geral e, consequentemente, acaba por objectivar e automatizar certas características do processo de criação, abrindo novos horizontes para a criatividade e tomada de decisões.

Com o seu rápido desenvolvimento, a tecnologia informática tem mudado drasticamente a arquitectura ao longo das últimas décadas. Do conceito inicial à produção final, o projecto é, cada vez mais, submetido às influências digitais.³¹ Esta situação justifica-se com base no acesso massificado ao computador, mas também devido ao facto de o leque de tecnologias utilizadas em arquitectura ser verdadeiramente extenso e variado, abrangendo não só programas clássicos de CAD, mas também *softwares* de apresentação e desenvolvimento audiovisual, métodos auxiliares por processos paramétricos, de restituição de imagens, ou até mesmo para procedimentos de produção automatizada, como, por exemplo, os robôs industriais que são controlados numericamente permitindo a produção de

³¹ "Evolution of the digital design process" – Jim Glymph; "Towards a fully associative architecture" – Bernard Cache; "Is there more to come?" – Chris Yessios; in *Architecture in the digital age* (2003)

geometrias complexas, ou até o corte e moldagem de peças a serem aplicadas na construção final.



Ilustração 6 - Fotografia de exemplo de estrutura orgânica criada com recurso às tecnologias digitais
(http://2.bp.blogspot.com/_87s_l2BgsX8/TNiQVWyoWLI/AAAAAAAAACU/n4NPW5Hhoek/s1600/6a00cdf7e45ea8094f011015f000dc860b-500pi.jpg)

Actualmente, tendo abandonado o discurso puramente estilístico, parte da arquitectura contemporânea é caracterizada pela fenomenal capacidade de beneficiar das realizações específicas da evolução tecnológica, ou por outras palavras, pelas inovações emergentes graças ao mundo da ciência, da arte e da tecnologia. A influência que os métodos digitais de concepção e produção têm sobre uma parte da arquitectura actual e os processos de trabalho projectual, é cada vez mais evidente, sendo que têm vindo a surgir cada vez mais exemplos que mostram como cadeias de processos têm sido aplicadas ao longo destas décadas e qual o seu verdadeiro potencial. Com a ajuda das técnicas digitais dá-se uma libertação da possibilidade de explorar novas potencialidades através de uma constante adaptação, realização e de re-adaptação de objectivos ao longo do processo projectual. Através deste procedimento, é viável prever resultados de forma eficaz uma vez que eventuais alterações necessárias podem ser imediatamente simuladas digitalmente e quantificadas de forma realista no contexto.

Ao mesmo tempo que oferecem oportunidades sem precedentes para a redefinição significativa do processo de projecto e do próprio papel do arquitecto, as tecnologias digitais aplicadas ao âmbito da arquitectura e do projecto têm vindo a permitir uma maior ligação entre o projectado e o construído, trazendo para primeiro plano as questões de produção,

comunicação, aplicação e controle da informação na indústria da construção.



Ilustração 7 - Fotografia de exemplo de estrutura orgânica criada com recurso às tecnologias digitais, Digital Architecture London (<http://www.spatialconnections.eu/wp-content/uploads/2009/09/london-digital-week-7.jpg>)

A verdade é que, hoje em dia, ao se falar em arquitectura digital somos automaticamente levados a pensar nas múltiplas e fenomenais estruturas orgânicas, inovadoras e futuristas com que alguns projectistas nos têm vindo a habituar.³² De facto, um dos aspectos extremamente positivos do computador é que, ao possibilitar a execução de formas irregulares e diferentes das que estamos tradicionalmente habituados, propicia a que haja uma abertura cada vez maior do lado criativo de cada um, surgindo, por todo o mundo, trabalhos verdadeiramente marcantes.

³² **Alvin Huang** (*Polyfold Partition* em Calgary, CA; *Minimal moCa* em Shangai; (c) *Space Pavillion* em Londres) <<http://arch.usc.edu/faculty/huang>>; **Andrew Kudless** (*Moneycomb Morphologies* (2004); *P_Wall* (2006) <<http://www.cca.edu/academics/gallery/akudless/11584?page=0>>; *C_Wall* (2006); *Zero/Fold* (2010)); **Rachel Wingfield** (*BioWall* (2006); *Chronophyll* (2004); *Camalonian Columns* (2008) <<http://loop.ph/bin/view/Loop/WebHome>>) – são alguns exemplos de artistas e suas obras que se baseiam muito na construção de estruturas orgânicas com base nas tecnologias digitais.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

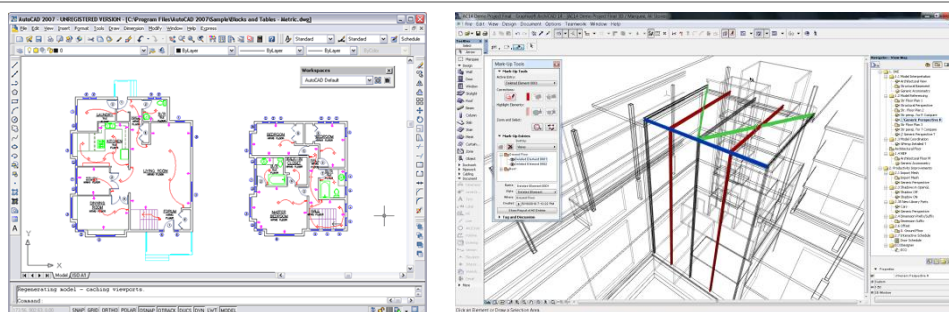


Ilustração 8 - Trabalho de peças 2D e 3D em AutoCAD e ArchiCAD
(<http://www.cadalyst.com/files/cadalyst/nodes/2006/5493/crx147Figure2.gif>);
(<http://www.upfrontezine.com/Figs/archicad-14.png>)

De um modo ligeiramente inverso, uma das muitas outras vantagens deste tipo de sistemas e tecnologias é a capacidade de permitir, de certa forma, uma compulsão pela precisão, isto é, contrariamente ao desenho manual, através do computador é-nos possível ter a certeza total de que pontos, arcos, ângulos, distâncias, tudo aquilo que estamos a desenhar cumpre as regras exactas daquilo que pretendemos, isto com um grau de detalhe até às medidas mais ínfimas. É este tipo de precisões, associado à existência de diversos *softwares* de cálculos que permitem análises e estudos, desde a execução e cálculo de estruturas até mesmo estudos de iluminação e condições térmicas de espaços, que se assumem como importantes características que fazem com que este tipo de tecnologias seja ideal para projectos de reabilitação em que o cuidado a ter com as estruturas existentes tem de ser exímio. Além do mais, como já foi referido anteriormente, com estes meios é-nos automaticamente possível ver, em tempo real, os resultados das alterações que estamos a implicar, as suas limitações e possíveis problemáticas que possam surgir ao longo do processo podem ser corrigidas também de uma forma instantânea.

Não obstante isto, ao trabalharmos em reabilitação de património arquitectónico, é necessário ter sempre em mente que, na maioria das vezes, se tratam de estruturas já relativamente fragilizadas e deterioradas devido ao seu longo período de vida, bem como de possíveis agressões sofridas, por agentes naturais, vandalismo, entre outros. Deste modo, por vezes, torna-se necessário proceder a reforços estruturais de modo a tornar possível que estes edifícios recebam novas funções e vivências. Este tipo de cálculos têm que ser de um elevado grau de precisão e actualmente encontra-se disponível uma

multiplicidade de programas que permitem fazê-los com extrema eficácia e exactidão.³³ De um modo semelhante, é essencial pensar a reabilitação também numa lógica das relações entre materiais antigos e a instalação de novos materiais para além da estética. Desde conjugações físicas a reacções pela sua constituição, o objectivo máximo é a sua total harmonia e perfeita conjugação entre si e, como tal, recorre-se muitas vezes a programas ou bases de dados informativos acerca das mais variadas materialidades que permitem, também, cálculos e simulações destas reacções. Assim, nas fases conceptuais e bastante anteriores à construção, é-nos possível antecipar potenciais problemas e formular diversas simulações de forma a atingir as melhores soluções possíveis³⁴.

Ao trabalharmos numa pré-existência, quando tentamos assumir uma postura de tentar manter o máximo possível da integridade da estrutura e espaço arquitectónico original dos edifícios, acaba por ser bastante vantajosa a experimentação de múltiplas situações e possibilidades projectuais. Como tal, o facto de as tecnologias digitais serem um conjunto de processos interactivos em que a concepção vai sendo ajustada com base no teste e validações, estas acabem por se demonstrar como ferramentas bastante profíguas no processo de projecto de reabilitação.

É exactamente pela capacidade de conjugação deste espírito de precisão e exactidão com as propriedades interactivas e de tentativa-erro características, não só apenas da modelação 3D mas da grande maioria das tecnologias digitais em geral que a utilização do computador faz com que

³³ Dois exemplos de programas deste tipo são, assim, o programa **H60 Calculator** – programa gratuito de cálculo automático para o dimensionamento de lajes mistas (aço – betão) com cofragem metálica, desenvolvido pela empresa *O Feliz* em parceria com a *Universidade de Coimbra*; e o programa **Metálicas 3D** – software para cálculo de estruturas metálicas e de madeira desenvolvido pela empresa *Multiplus – Softwares Técnicos*; entre outros.

³⁴ Como observável nos casos dos projecto do *National Temple of Divine Providence* em Varsóvia da autoria do atelier **Szymborsky & Szymborsky** e do projecto da *Pedestrian Bridge* em Reden da autoria do atelier **Flosundk Architects** – HAUSCHILD; KARZEL, 2011, p.77 e p.92

seja possível afirmar que esta nova era digital é realmente adequada ao mundo da reabilitação. Tratando-se de um *mundo* em constante evolução e, com base na premissa de que a reabilitação representa o futuro do mercado da construção, não só em Portugal mas também no resto do mundo³⁵, é possível afirmar que se trata de uma conjugação com excelentes fundamentos e, de olhos postos no futuro, que *promete* uma revolução no mundo da arquitectura actual.

³⁵ VAZ, 2011, p.9

CAPÍTULO IV

Pioneiros e defensores das tecnologias digitais

4.1 - CASO DE ESTUDO. FUNICULAR HUNGERBURG EM INNSBRUCK

Zaha Hadid, arquitecta nascida no Iraque e de nacionalidade britânica, vencedora do Pritzker Architecture Prize em 2004, é uma das mais conceituadas arquitectas da actualidade e, nos tempos mais recentes, uma grande defensora das tecnologias digitais no processo de projecto, pondo-o, cada vez mais, em prática no seu próprio trabalho.

Uma das suas grandes apostas incide na conjugação de diferentes mundos, entre o desenho perspectivístico tradicional e imagens geradas pelo computador, entre os manifestos utópicos e os valores ambíguos da era da informação, resultando nalgumas das mais conceituadas obras arquitectónicas do mundo de hoje.

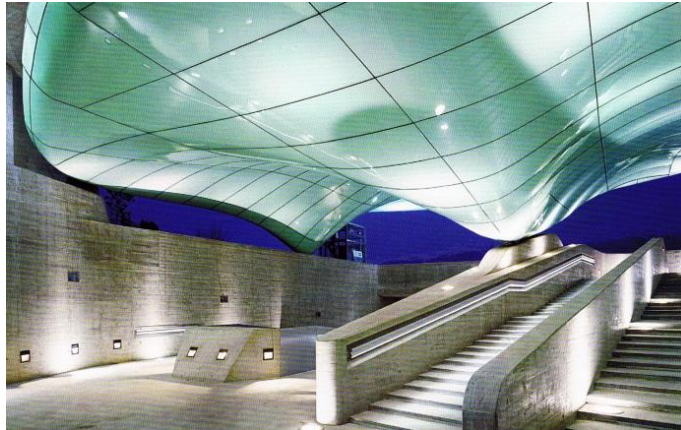


Ilustração 9 - Fotografia do interior de uma das estações do funicular de Innsbruck. Projecto de estruturas: Bollinger + Grohmann; Mathias Stracke; Modelação 3D: Arne Horrmann; 2007

Para o projecto de um conjunto de novas estações de funicular na cidade austríaca de Innsbruck, o atelier Zaha Hadid Architects decidiu apostar numa “família” de estações cujas geometrias variam entre si. As quatro estações resultantes marcam um processo de cooperação entre arquitectos e engenheiros que se baseou, em grande parte, na produção de modelos digitais uma vez que, neste caso, as tradicionais plantas e outros desenhos ortogonais assumiram um papel bastante secundário devido ao facto de vários aspectos do projecto serem possíveis de comunicar apenas tridimensionalmente, que se assume, assim, como a mais valia deste método.

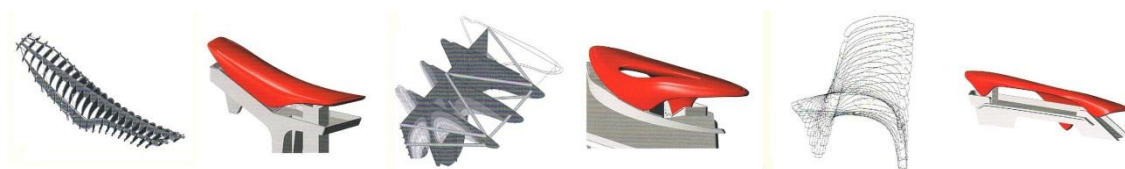


Ilustração 10 - Múltiplos modelos de estudo e análise de geometria e estruturas

Todas as estruturas metálicas de apoio deste projecto foram inteiramente modeladas tridimensionalmente em softwares específicos e transferidos para modelos de elementos finitos para processos de estudo e análise, resultando numa considerável simplificação de cálculos, bem como em resultados bastante significativos³⁶.

Todo o modelo de estruturas se trata de uma derivação do modelo arquitectónico uma vez que foi este mesmo modelo 3D que serviu de base para a produção controlada, por computador, das peças de aço para a construção, assim como do sistema construtivo por moldes que, numa fase de pós-produção, foram, uma a uma, examinadas com tecnologia de scanner de laser para comparação com a geometria original. Este processo de comparação entre a realidade digital e a física trata-se de uma importantíssima fase do projecto de modo a assegurar uma correcta montagem de acordo com os objectivos desejados, marcando uma importante alteração no método de construção relativamente ao tradicional.

³⁶ HAUSCHILD; KARZEL, 2011, p.82 e p.85

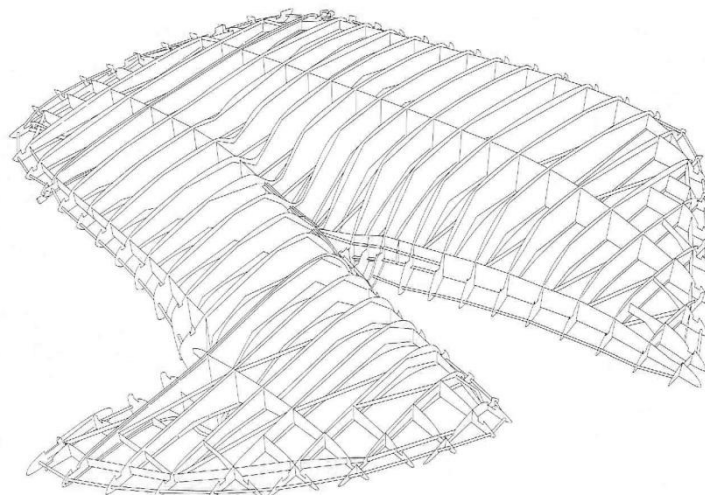


Ilustração 11 - Isometria da rede da estrutura de apoio em aço da cobertura

O projecto passou ainda por um outro grande conjunto de processos de cálculo e de construção – como o corte de peças construtivas através de uma máquina CNC (Controle Numérico Computadorizado) – que, no final, garantiram que tudo fosse construído de maneira adequada e de acordo com todas as correctas especificações.

Todos estes processos e os seus resultados permitem-nos concluir que, graças a todas estas novas tecnologias e à elevada qualidade de trabalho que elas permitem, a arquitectura cada vez mais beneficia de processos bastante mais exactos e automáticos, que garantem também velocidades de execução muitíssimo mais elevadas do que qualquer ser humano seria capaz de produzir. Como resultado, a atenção dos arquitectos e projectistas é deslocada da simples modelação digital de objectos físicos para outros e mais elaborados processos de definição e controle digitais.

4.2 - CASO DE ESTUDO, ARCA ROLEX LEARNING CENTER EM LAUSSANE

Atelier japonês de arquitectura fundado em 1995 pelos arquitectos Kazuyo Sejima e Ryue Nishizawa, é extremamente reconhecido e aclamado pelo seu trabalho inovador. Os dois arquitectos, honrados com o prémio *Pritzker* no ano de 2008, distinguem-se pelo seu design aparentemente simples

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

e elegante que, contrariamente ao expectável, esconde por trás um enorme trabalho de modelação, trabalho e pormenorização digital que torna possível a execução de algumas das formas orgânicas e estruturalmente peculiares às quais nos têm vindo a acostumar e que são já a sua grande imagem de marca.



Ilustração 12 - Fotografia do edifício do Rolex Learning Center concluído, visto do exterior. Projecto de Estruturas: Bollinger + Grohmann; INGPHI SA; Walther Mory Maier Bauingenieure; Consultoria de engenharia: SAPS Sasaki and Partners; Empreiteiros: Losinger Construction AG; Modelação 3D: DesignToProduction; 2004 – 2010

Logo nas fases iniciais do projecto, a complexa geometria deste edifício começou por ser desenvolvida através de modelos físicos à escala (maquetas). As alturas variadas foram representadas por múltiplas *layers* (camadas) e, posteriormente, os primeiros modelos 3D digitais foram criados com base nos pormenores das maquetas que foram importadas para modelos digitais de superfície contínua.

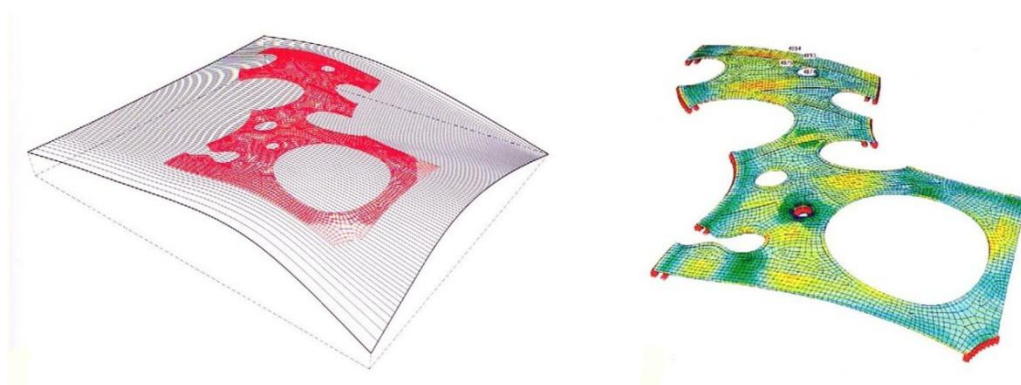


Ilustração 13 - Estudos de sobreposição da superfície do modelo à rede estrutural e visualização da distribuição de tensões na laje

Num projecto como este, em que um edifício de uma tão complexa geometria acaba por actuar como uma limitação para si próprio, ao se apostar no trabalho no mundo digital, esta contradição deixa de ser problemática uma vez que as múltiplas superfícies são possíveis de serem manipuladas directamente simulando uma multiplicidade de características que permitem com que as superfícies se assemelhem a verdadeiros objectos. Posteriormente, para utilizar esta informação de modo a organizar os elementos construtivos, é necessário fazer uso de um sistema de coordenadas bi-axial. Este tipo de sistemas torna possível identificar pontos, curvas e vectores direccionais em cada ponto da superfície de modo que ele sirva, então, como uma representação de uma forma tridimensional de grande escala e, também, de guia geométrica do sistema construtivo.³⁷

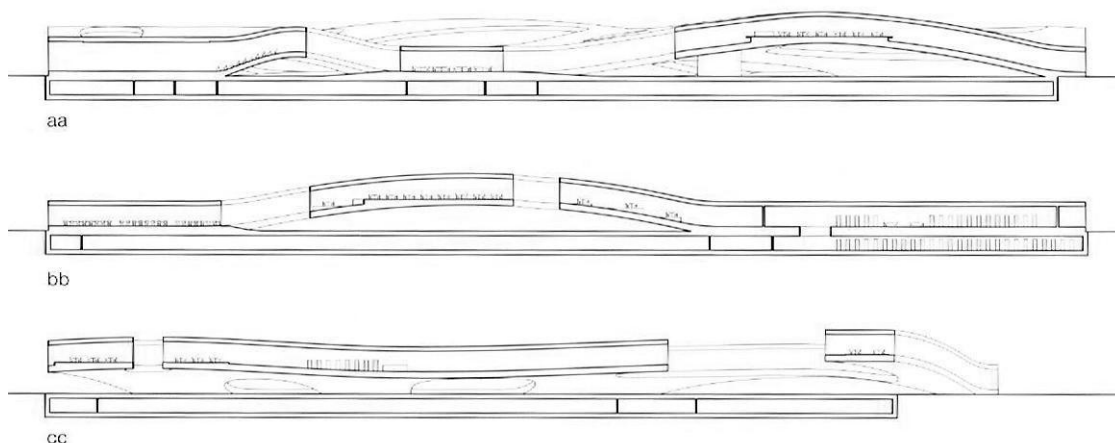


Ilustração 14 - Secções verticais de estudo da geometria do edifício

Para o desenho estrutural foi necessário recorrer a modelos de superfícies digitais de modo a conseguir gerar e analisar secções de forma rápida e precisa. Os resultados computacionais foram sendo sempre verificados em paralelo através de simples modelos 2D e cálculos, permitindo chegar a uma determinação inicial de um critério para a geometria estrutural.

³⁷ HAUSCHILD; KARZEL, 2011, passim

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

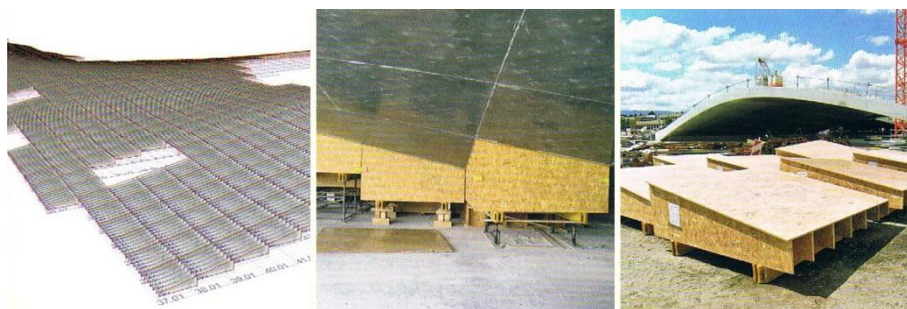


Ilustração 15 - Modelação 3D para a construção e montagem das cofragens

Os parâmetros utilizados nos cálculos do sistema (distorção, estabilidade...) foram examinados através de um software de sistemas finitos e, os resultados foram sendo transferidos para modelos 3D de superfícies mais complexas.

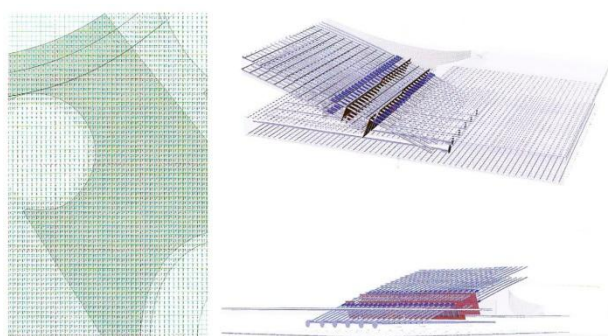


Ilustração 16 - Estudo 3D da rede e elementos estruturais do edifício

Nas fases seguintes, devido à absoluta necessidade de uma descrição geometricamente exacta, o processo de criação da estrutura foi assegurado por uma contínua rede digital entre a resolução digital e a subsequente execução dos desenhos. Este tipo de desafios não poderia ter sido resolvido a partir dos procedimentos comuns, é essa a razão pela qual os modelos 3D de superfícies serviram como base para a montagem e execução das cofragens. Foi possível obter plantas de cofragens a partir dos modelos 3D de um modo automático através da utilização de macro-scripting o que permitiu uma enorme redução do tempo de trabalho e uma precisão de nível elevado.

A experiência deste e outros projectos com uma geometria tridimensional bastante complexa, comprova-nos que, do ponto de vista construtivo, os tradicionais desenhos 2D estão a perder importância face à

descrição 3D associada a processos de construção comandados por computador.

4.3 - CASO DE ESTUDO , TAICHUNG METROPOLITAN OPERA HOUSE EM TAIWAN

O arquitecto japonês Toyo Ito descreve a sua própria visão e o seu trabalho (que se baseia de uma forma bastante forte no potencial das tecnologias digitais) da seguinte forma: – *“A arquitectura que me esforço por encontrar e realizar altera a geometria Euclideana e cria uma nova geometria não-linear baseada na natureza, porque a verdade é que sinto que o ser humano está a perder a sua sensibilidade e vitalidade nas formas urbanas e espaços arquitectónicos demasiado rígidos. Permite a realização e incorporação da fluidez instável do movimento dos corpos e o equilíbrio complexo do crescimento de plantas no espaço arquitectónico. Actualmente, os edifícios por todo o mundo são reduzidos às “comodidades” da estrutura económica e da informação enquanto que o que estamos à procura, em arquitectura, são espaços genuinamente vitais que nos captem fisicamente. Agora, ao defender um regresso ao passado, uso as novas tecnologias para realizar o “novo sonho genuíno” para além do modernismo”³⁸.*

³⁸ *“The architecture I strive for changes Euclidean geometry to a non-linear geometry which is based on nature, because I feel that humans are losing their sensitivity and vitality in the ubiquitous grid-formed urban and architectonic spaces. Computer technology liberates architecture from Euclidean geometry. It enables the realization of the instable flow of moving bodies and the complex balance of growing plants in the architectonic space. In today's world buildings are reduced to “commodities” in the structure of the economy and the information media; what we are looking for in architecture are spaces which are genuinely vital, which physically capture us. Now, as I am preaching a return to the past, I am using the new technologies to realize the ‘new genuine’ dream beyond modernism.”*

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

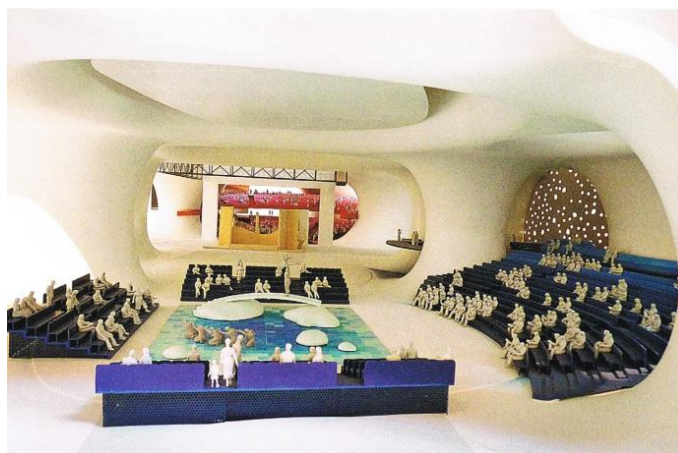


Ilustração 17 - Fotografia de maquete de um dos espaços interiores da Taichung Metropolitan Opera House; Taichung City, Taiwan; 2014 - 2013(?)

O processo de projecto da Taichung Metropolitan Opera House demonstra, exactamente, todas as fases de projecto digital, desde a conversão de esboços analógicos para formato digital e uso de softwares de simulação e optimização até à produção e construção controlada por computador

A verdade é que, devido às suas formas bastante orgânicas e irregulares, trata-se de um projecto de um edifício bastante complexo que não poderia ter sido executado sem o recurso às tecnologias digitais. O recurso a programas de optimização de estruturas de suporte por simulação digital ou quaisquer dos programas e técnicas aplicadas ao longo de todo o processo são verdadeiras provas de uma arquitectura baseada num processo totalmente integrador do projecto com base no computador.

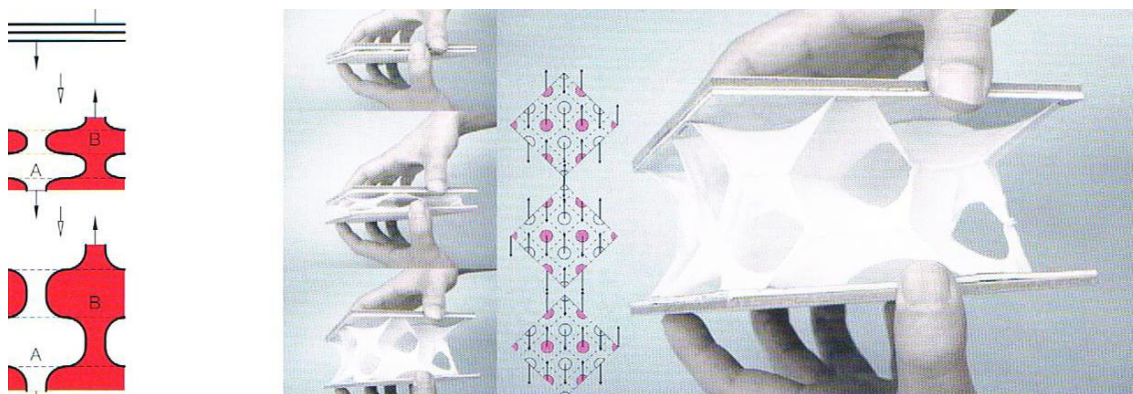


Ilustração 18 - Maqueta conceptual do sistema de membranas que originou a lógica espacial e estrutural do projecto

A inspiração para a forma do edifício teve como base a lógica de superfícies de membranas em extensão e os espaços por elas criados, resultando numa estrutura adaptável às restrições internas e externas. Ao chegar a um resultado de uma estrutura consensual, a fase seguinte passou pela modelação digital de toda a estrutura e, seguidamente, toda a informação dos vários modelos foi associada num só de forma a confirmar todas as sobreposições e eliminar quaisquer riscos possíveis. Para o desenho espacial e, conseqüentemente, estrutural mais concreto, foi criado um modelo Voronoi³⁹ para ser possível solucionar todas as interligações e relações entre os mais variados espaços do edifício sendo que, no final, para concluir esta aparência fluida de movimentação entre áreas, recorreu-se a uma lógica algorítmica.

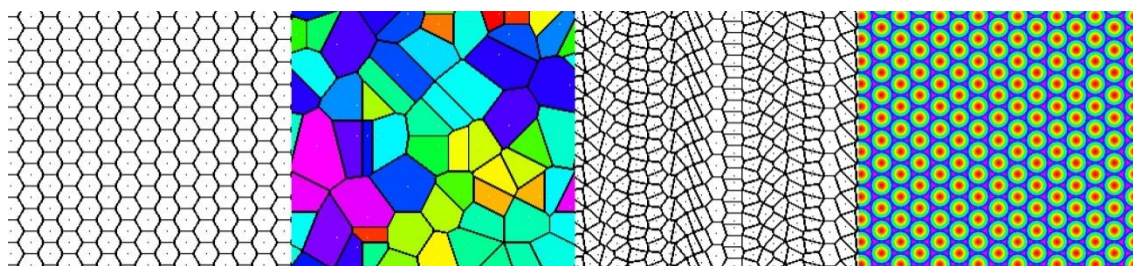


Ilustração 19 – Exemplos de modelos Voronoi

³⁹ Modelos ou diagramas Voronoi são lógicas de divisão espacial num determinado número de regiões. "Voronoi Morphologies", da autoria da Matsis Design, é um exemplo de um projecto em desenvolvimento com base na investigação sobre a agregação de estruturas celulares. Nesta pesquisa, as ferramentas utilizadas visam facilitar a tradução e materialização de dados a partir de partículas, simulações e outros dados baseados em formas volumétricas.

Após diversas outras fases projectuais, a estrutura do edifício viu-se evoluída para uma lógica de interligação de catenóides (superfícies de área gerada pela revolução de uma catenária (família de linhas geradas por uma corda suspensa pelas extremidades e sujeita à gravidade) em torno de um eixo) resultando numa estrutura bastante complexa, mas mantendo os ideais de organicidade. Como tal, qualquer alteração imposta em um qualquer componente individual tinha consequências na totalidade da estrutura e recorreu-se a um modelo paramétrico de visão geral para controlar todas as complexas interdependências.

Mesmo com uma enorme multiplicidade de modelos digitais, uma das melhores formas de estudo e análise espacial de um projecto e chegar a um consenso é a construção de maquetas físicas. Num projecto como este, com formas tão irregulares, recorreu-se a uma construção controlada por tecnologias digitais resultando em maquetes bastante mais precisas e flexíveis, em muito menos tempo.

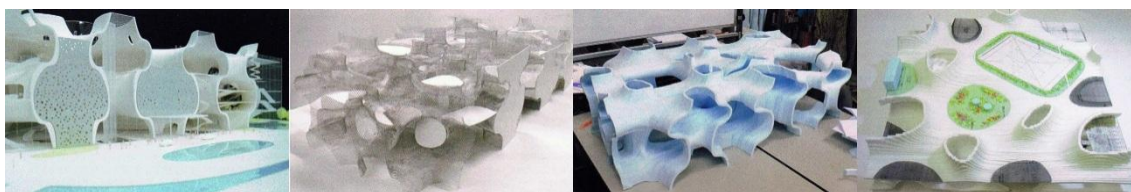


Ilustração 20 - Conjunto de maquetes para estudos espaciais e estruturais do projecto

CAPÍTULO V

Projectando no mundo das novas tecnologias

Hoje em dia, o número e variedade de tecnologias digitais que nos permitem uma nova forma de pensar o processo de projecto é tão extenso que, por vezes nem nos consciencializamos disso.

Enquanto que o processo de projecto, antigamente, era caracterizado por uma extensa formulação de esboços de ideias, maquetes de estudo, um longo sistema de tentativa e erro em que, de certa forma, a verdadeira visão de conjunto tridimensional apenas era fornecida pelas maquetes rigorosas finais, hoje em dia, poucas horas após a ideia inicial, com recurso à modelação digital, já nos é possível ter ao nosso dispor uma aproximação da realidade futura da construção diante de nós e, de uma forma resumida, a evolução tecnológica vai ainda mais além e algumas das vantagens e oportunidades que as tecnologias da informação e comunicação (TIC) nos permitem aproveitar, nos dias de hoje, podem ir desde a possibilidade de ver uma simples máquina com a capacidade de criar maquetes e peças de construção autonomamente, ou até, por exemplo, ao quebrar de barreiras das distâncias graças à existência de sistemas de mapeamento e vistas de ruas quase por todo o mundo que permitem uma apreensão de qualquer envolvente num grau bastante completo sem qualquer deslocamento.

De um modo geral, é possível estruturar algumas das tecnologias mais utilizadas e recorrentes nos dias de hoje em sete grandes grupos que irão ser apresentados de seguida.

5.1 – INTERFACES HOMEM / MÁQUINA

Neste grande grupo tecnológico, são vários os dispositivos, sistemas, superfícies e componentes periféricos que, de certo modo, compõem toda esta lógica de interface entre o ser humano e a máquina, mais concretamente o computador.

Ao falarmos de *componentes periféricos* é possível fazer uma ligação quase directa à lógica de Hardware sendo que esta corresponde a toda a parte física do computador, isto é, diz respeito ao conjunto de componentes electrónicos, circuitos integrados e placas que comunicam através de barramentos, permitindo o funcionamento directo com a máquina e assumindo a responsabilidade de transformar o computador em algo verdadeiramente útil. Os exemplos mais comuns e acessíveis deste tipo de componentes são, sem dúvida, o teclado e o rato de um computador, passando por um vasto leque de dispositivos móveis, como o caso de superfícies tácteis como mesas gráficas digitalizadoras e tablets, mas também as componentes integrantes do funcionamento inicial do computador.

São ainda de destacar os sistemas de visualização estereoscópica que se tratam de sistemas baseados em técnicas de determinação das profundidades relativas de uma cena de forma a tornar possível provocar a sensação de profundidade em imagens planas.



Ilustração 21 - Imagem de um exemplo do sistema BR Center em utilização. (<http://www.barco.com/~~/media/Images/Products/2000/3D%20video%20walls/BR%20Center%20customized.jpg?mh=900&mw=900>)

Alguns exemplos destes sistemas são o BR Center que é uma parede de visor curvo que consiste na conjugação de múltiplos projectores e estruturas de tela que permitem a *imersão* do utilizador num rico conteúdo virtual.

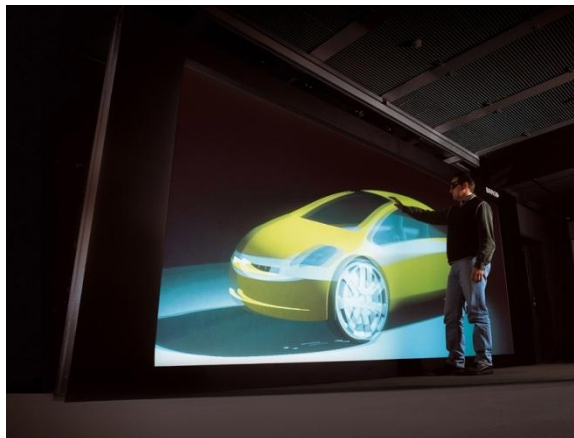


Ilustração 22 - Imagem de um exemplo do sistema CADWall em utilização. (<http://www.barco.com/~~/media/Images/Products/A%20-%20D/CADWall/CADWall.jpg?mh=900&mw=900>)

De um modo relativamente semelhante, o CADWall é um sistema de visualização colaborativo de múltiplos canais de alta densidade de *pixels*, também através da utilização de projectores e telas, com o mesmo objectivo do sistema anteriormente referido.



Ilustração 23 - Imagem de um exemplo do sistema Holospace em utilização. (<http://www.barco.com/~~/media/Images/Products/2002/3D%20video%20walls/Tan%20Holospace.jpg?mh=900&mw=900>)

O Holospace, por sua vez, diz respeito a um ambiente estereoscópico em forma de L que oferece imagens 3D detalhadas para a

imersão do(s) utilizador(s) permitindo a interação em tempo real com uma imagem virtual.

5.2 – SOFTWARE DE MODELAÇÃO 3D

Nos dias de hoje, são já extremamente variados e numerosos o número de processos, programas, e softwares considerados para a modelação tridimensional no mundo virtual.

É impossível abordar esta temática sem referir o CAD (Computer Aided Design), mais concretamente o uso de sistemas computacionais para assistir à criação, modificação, análise e optimização de desenhos 2D e 3D. Com uma abrangência histórica já bastante longa e com uma vasta aplicabilidade que pode ir desde a Arquitectura até à, por exemplo, Indústria Automóvel, trata-se de uma das mais relevantes fontes de investigação de geometria e gráfica computacional e, também, diz respeito à ferramenta mais utilizada no mundo do desenho arquitectónico rigoroso da actualidade. O programa mais comum e mais utilizado nesta área é, sem dúvida, o *AutoCAD* mas, ainda assim, são de salientar programas como o *ArchiCAD* e o *Vectorworks* como importantes componentes deste tipo de sistema.

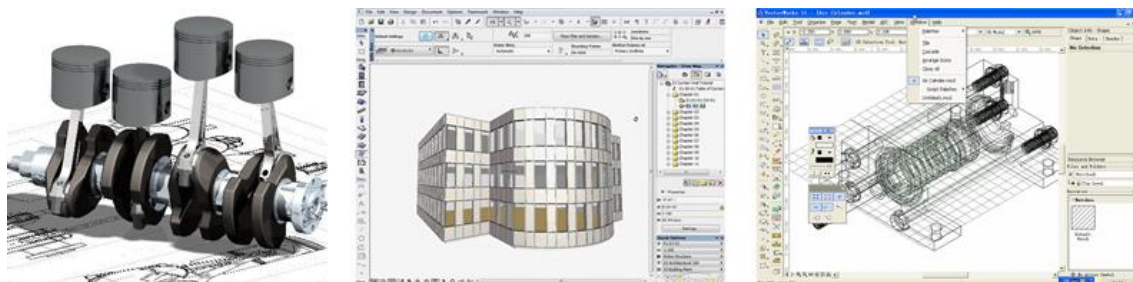


Ilustração 24 - Conjunto de imagens da utilização e resultados do trabalho de modelação 3D em três programas de exemplo: AutoCAD, ArchiCAD e Vectorworks.
(http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dc/Cad_crank.jpg);
(<http://img.brothersoft.com/screenshots/softimage/a/archicad-265187-1248487866.jpeg>); (<http://www.file-extensions.org/imgs/app-picture/1242/vectorworks.gif>).

Aos referirmos os sistemas BIM (Building Information Model ou Building Information Modelling) referimo-nos já a um conjunto de informações geradas e mantidas durante todo o ciclo de vida de um edifício, isto é, trata-se de um sistema de análise de processos construtivos e de múltiplas fases de instalação de componentes na construção que abrange relações espaciais, informações

geográficas, quantidades e propriedades construtivas de elementos que permitem a criação de uma complexa rede logística de informação relativa a um projecto e as suas múltiplas fases e características. A implementação deste sistema pressupõe a modelação digital dos edifícios e possibilita a obtenção e armazenamento de toda a informação necessária à representação gráfica e análise construtiva do projecto. Dois dos mais comuns programas BIM são o programa Autodesk Naviswork e o programa Autodesk Revit.

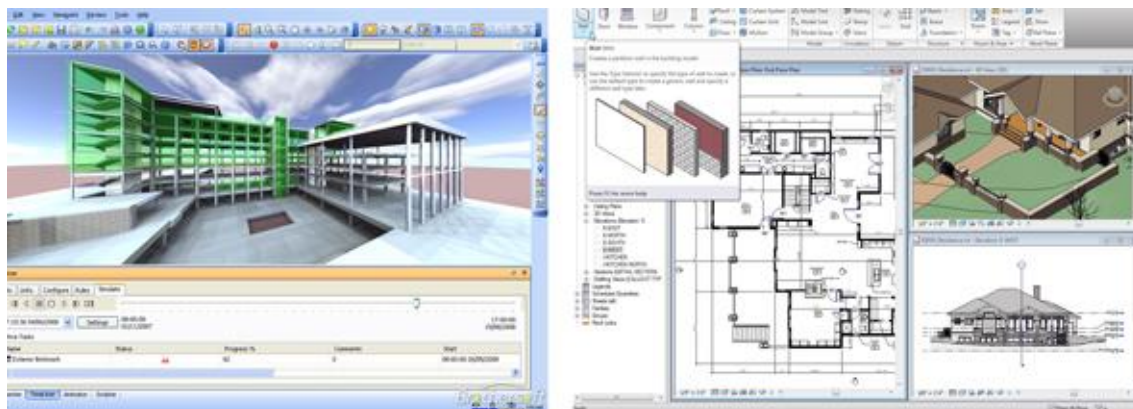


Ilustração 25 - Conjunto de imagens da utilização e resultados do trabalho de modelação 3D em dois programas de exemplo: Autodesk Naviswork e Autodesk Revit.
(http://img.brothersoft.com/screenshots/softimage/a/autodesk_navisworks-175054-2.jpeg);
(http://4.bp.blogspot.com/_l8mM760cToE/S92S7Q1XJRI/AAAAAAAAAMA/Dyyc5ZuXHC8/s1600/Autodesk%2520Revit%2520Arch%25202010_02_User_Interface_Full.jpg).

Convém, também, salientar a área da Engenharia Inversa que é, uma importante área de pesquisa para o avanço das tecnologias existentes. Trata-se de um estudo daquilo que já foi criado, isto é, uma lógica de desmontagem e análise de componentes e comandos na busca pela compreensão e melhoramento do existente. Actualmente bastante implementada para a recuperação de dados e exploração de soluções prontas, permite a obtenção de possíveis conceitos e lógicas novas daquilo que já existe. Estudo muito baseado na lógica do “abrir e ver”, o explorar do existente, tem uma enorme aplicabilidade que pode ir desde a análise do mais simples objecto, até a uma vasta lógica construtiva de todo um edifício.

5.3 – SOFTWARE DE TRATAMENTO DE IMAGEM

Ao falarmos de tratamento de imagem, é necessário ter em mente de que se trata de um complexo sistema que engloba, maioritariamente, as lógicas de edição, análise e processamento de imagem.

A edição de imagem, muito utilizada nos sectores das artes e das tecnologias, diz respeito a uma multiplicidade de funções ligadas à manipulação de fotografias e imagens que, na arquitectura, são bastante úteis para, em conjunto com programas de modelação tridimensional, a execução de imagens fotorealistas de exemplificação de projectos. Aquele que é, desde a sua criação, considerado como um dos melhores programas de edição de imagem é o *Adobe Photoshop*, desenvolvido e criado pela Adobe Systems, sendo que são, também, de referir, programas como o *The Gimp*, o *Picasa*, o *Adobe Illustrator*, entre muitos outros, como sistemas de excelência no que concerne à edição de imagem.



Ilustração 26 - Conjunto de imagens das "superfícies de trabalho" de quatro programas de edição e imagem: Adobe Photoshop; The Gimp; Picasa e Adobe Illustrator. (<http://images.br.sftcdn.net/br/scrn/9000/9533/photoshop-12.jpg>); (http://pplware.sapo.pt/wp-content/images2008/imagem_gimp_portable.jpg); (<http://www.baixarprogramas.net/wp-content/uploads/2011/11/picasa-38-bp.jpg>); (<http://static.ittc.co.za/www/AdobeIllustrator.jpg>).

Ao nos referirmos à *análise e processamento de imagem*, neste caso, já estamos a tratar com uma outra multiplicidade de técnicas. Dentro de um vasto leque, algumas das técnicas mais recorrentes nestes processos são as técnicas de Convulsão (ligadas a diversos conceitos de análise de imagem (digitalização, alinhamento...), às funções de correlação e auto-correlação, bem como da análise da sobreposição e deslocamento de imagens numa só), a Filtragem, o Reconhecimento de padrões, a Análise de cor e textura, entre muitas outras.

5.4 – REALIDADE VIRTUAL E REALIDADE AUMENTADA

A realidade virtual e a realidade aumentada, como os próprios nomes indicam, dizem respeito a formas e técnicas de recriação da realidade num mundo virtual / digital.

Realidade virtual é uma tecnologia de interface avançada com o objectivo de recriar ao máximo a sensação de realidade para um indivíduo, levando-o a adoptá-la como uma das suas realidades temporais. Esta funciona através de uma interacção realizada em tempo real, maioritariamente com grande base no Holograma, através do uso de técnicas e equipamentos computacionais que ajudem na ampliação do sentimento de presença, por parte do utilizador, na *imagem*.

Já no que concerne à Realidade aumentada, esta é a integração de informações virtuais em visualizações do mundo real, isto é, trata-se de uma área de estudo e pesquisa ligada ao uso de vídeos transmitidos ao vivo, digitalmente processados e *ampliados* pela adição de gráficos computacionais. Em suma, é combinação de elementos virtuais com o ambiente real, concebida em três dimensões através da interacção e processamento em tempo real.



Ilustração 27 - Conjunto de imagens que mostram diferentes técnicas, da direita para a esquerda, de realidade virtual e realidade aumentada respectivamente. Como podemos observar na imagem da esquerda, através dos dispositivos em utilização pelo indivíduo, o conjunto de imagens e vídeos exibidos criam uma sensação de realidade e permitem a interacção em tempo real. Já na imagem da direita, podemos observar a integração de um modelo virtual de um jogador de baseball numa imagem real, funcionando ambas em conjunto e também em tempo real. (<http://www.brasilescola.com/upload/e/realidade-virtual.jpg>); (<http://www.brainstorm9.com.br/wp-content/uploads/2009/03/topps1.jpg>).

5.5 – INTERNET

O mundo da Internet, nos dias de hoje, é um mundo vastíssimo e extremamente complicado de definir uma vez que é praticamente impossível estabelecer os seus limites.

No que diz respeito ao mundo da arquitectura, a internet demonstra-se como uma interminável fonte de informação, inspiração mas, também, de fácil acesso ao mais variados meios a serem implementados no processo de projecto.

A nível dos sistemas de informação, tendo algum cuidado com a verificação de fiabilidade de informação adquirida, a internet posiciona-se como, nos dias de hoje, a primordial e inesgotável fonte de informação. Seja ela bibliográfica, didáctica, ou até, tomando o exemplo da modelação digital, de acesso a programas gratuitos, simples e intuitivos que permitam qualquer pessoa de se iniciar no mundo da modelação arquitectónica digital.⁴⁰

Podemos ainda destacar os sistemas de cartografia interactiva, de grande importância para o actual mundo arquitectónico que, através de programas e serviços como *Google Maps*, *Google Earth* e *Google Streetview*, ao colocarem ao nosso dispor imagens bastante detalhadas (quer a nível de plantas cartográficas, quer no que diz respeito a fotografias panorâmicas quase que em tempo real), permitem uma percepção quase totalmente realista da tridimensionalidade real da localização específica, como que quebram as barreiras das distâncias colocando ao nosso dispor um abrangente conhecimento de uma realidade que se encontra longe da nossa.

⁴⁰ Como o caso do programa Google Sketchup desenvolvido pela empresa Google que se trata de um programa de modelação tridimensional digital bastante simples e intuitivo, de acesso gratuito e de aprendizagem bastante simples. Há também a possibilidade de acesso a programas mais complexos como AutoCAD, ArchiCAD, Rhinoceros e toda uma vasta gama de softwares que são possíveis de adquirir gratuitamente, porém, nestes casos, apenas as versões limitadas e de estudante e perante confirmações específicas.

5.6 – MÉTODOS E TÉCNICAS DE LEVANTAMENTO

Actualmente já são bastante diversos os métodos e sistemas de levantamento de ordem computacional que nos permitem um registo de locias e envolventes a um elevado grau de precisão. Um sistema bastante importante nos dias de hoje é a fotogrametria que é a ciência que permite a determinação das propriedades geométricas dos objectos a partir de imagens, ou seja, é um método de levantamento que actua na reconstrução tridimensional a partir de, mais correntemente, fotografias. Sendo transversal a várias áreas científicas, como a óptica, a geometria, entre outras), a fotogrametria, através de múltiplos algoritmos, determina a distância real entre dois pontos de um plano paralelo ao plano da imagem através de uma determinada multiplicação dessa mesma distância. Foi definida pela American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS) como *“a arte, ciência e tecnologia da fiável obtenção de informação acerca de objectos físicos e de ambientes através de processos de medição, medição e interpretação fotográfica de imagens e padrões de energia electromagnética radiante e outros fenómenos.”* Trata-se de um conjunto de métodos que representam um grande potencial para a área da arquitectura e planeamento e como tal pode ser tomado como um excelente instrumento de levantamento da envolvente existente.

Um outro método que tem vindo a ganhar importância é o método de varrimento laser 3D que se trata de uma tecnologia activa que, de forma precisa, rápida e eficaz, utiliza a luz laser para determinar as coordenadas de uma grande quantidade de pontos de forma quase contínua e quase em tempo real. Com múltiplas possibilidades de aplicabilidade que poderão ir desde o levantamento de terrenos ao diagnóstico de deformações em edifícios históricos, são muitas as vantagens deste tipo de tecnologia sendo de salientar o seu elevado grau de sensibilidade, o carácter não destrutivo e a possibilidade de medida em tempo real.

5.7 – FABRICAÇÃO DIGITAL

Os sistemas de corte ou métodos de fabricação digital, também conhecidos como sistemas de Controlo Numérico Computorizado (CNC) dizem respeito à automatização de máquinas que funcionam através de programas e códigos. Funcionam preferencialmente através de tecnologias CAD e CAM sendo extremamente comuns na produção e corte de materiais, quer para a construção de modelos e maquetes de estudo e finais como, também, para a modulação de peças próprias para a construção. Trata-se de um conjunto de sistemas que permite, nos dias de hoje, quebrar múltiplas barreiras arquitectónicas e estruturais ao permitir a execução de peças de formato único e, inclusivamente, irregular culminando em obras arquitectónicas inéditas. Assumem uma considerável influência nas mais variadas fases projectuais, uma vez que a sua utilização poderá ir desde a mais inicial tridimensionalização de edifícios em maquetes até à criação de peças e partes construtivas para uma montagem final de uma construção. São vários os tipos de processos sendo que todos eles acabam por ter uma lógica de funcionamento bastante semelhante. O corte laser será aquele que se pode considerar como mais versátil sendo que esta denominação se justifica apenas pelo facto de o leque de materiais passível de ser cortado através deste processo é bastante mais abrangente – desde materiais mais densos como o acrílico e o vidro até materiais de texturas mais suaves como a madeira e a balsa – e com resultados bastante positivos. No processo de fresagem, por exemplo, esta situação já é ligeiramente diferente devido ao facto do sistema de corte ser, também, distinto. Enquanto que no primeiro o laser corta os materiais como que os queimando, na fresagem, as máquinas funcionam por uma lógica de usinagem⁴¹ o que, apesar de mais lento, por vezes faz com que o estrago do material seja menor.

⁴¹ Processo mecânico onde a peça é a matéria prima de um processo de remoção de material, isto é, um material bruto é submetido à ação de uma máquina e/ou ferramenta, para ser trabalhado. Além da fresagem, são também processos de usinagem o serramento, o aplainamento, o torneamento, a eletroerosão, entre muitos outros.

PARTE II

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

CAPÍTULO VI

Breve análise histórica do concelho de Odivelas

Apesar de Odivelas ser considerado um dos mais recentes concelhos do território Português, a sua história remonta-nos para uma existência já bastante alicerçada em exemplos como os dos dólmens das Pedras Grandes e das Batalhas, os vestígios romanos e os achados árabes que foram encontrados nas suas diversas freguesias. Porém, é considerado como verdadeiro ponto de arranque a altura em que D. Dinis, em finais do século XIII, mandou erguer o *Mosteiro de São Dinis e São Bernardo de Odivelas* (ou apenas *Mosteiro de Odivelas* como é mais conhecido) que acabou por se tornar epicentro do crescimento que se viria a observar ao longo dos seguintes séculos.



Ilustração 28 – Mosteiro S. Dinis - Antiga gravura gravada em madeira

Durante os séculos seguintes, Odivelas ganhou o estatuto de área rural de excelência, o que propiciou a implantação de diversas quintas, tendo mesmo chegando a haver um cais na Pontinha como meio de transporte dos produtos hortícolas para Lisboa.

Poderá dizer-se que o século XVIII foi consideravelmente marcante para a então “terra” de Odivelas/Caneças uma vez que, com a construção do *Aqueduto das Águas Livres*, esta região beneficiava de quatro pontos abastecedores (Olival do Santíssimo, o Poço da Bomba, o Vale da Moura e o do Carvalheiro) que, associados às ribeiras naturais permitiram que, em complemento da venda de produtos hortícolas, fosse também um ponto de referência de compra de água e envio para a cidade de Lisboa.

Já no início século XX, Odivelas tinha perdido, com o passar do tempo, um grande nível de actividade e uso do solo e, consigo, a sua identidade agrícola. Em 1915, é criada a freguesia de Caneças e, graças ao facto de a ligação, por estrada, a Lisboa ser bastante boa, diversos grupos económicos apostaram na compra de grande propriedades na região enquanto que, por outro lado, os senhores da alta burguesia foram atraídos às grandes quintas para os prazeres de Verão.

Foi nos anos seguintes que se veio a observar um crescimento urbano exponencial – associado ao plano da Quinta dos Mendes – e, também, um enorme crescimento populacional por parte de famílias do interior que, em busca de melhores condições de vida, vieram procurar habitação nas áreas periféricas de Lisboa. A 3 de Abril de 1964, juntamente com a povoação de Moscavide (também pertencente ao Conselho de Loures), Odivelas foi elevada a vila e veio, então, a tornar-se numa das freguesias mais populosas, não só do concelho de Loures, como também de todo o País e, ainda, da Europa (com cerca de 18 km² e com uma população que chegou a ultrapassar os 80 mil habitantes).⁴²

⁴² Câmara Municipal de Odivelas – História - <<http://www.cm-odivelas.pt/Concelho/Historia/index.htm>>



Ilustração 29 – Bairro Doutor Lima Pimentel em construção junto à Ribeira de Odivelas (1968)

Como tal, já na década de 70/80 o movimento de loteamento de terrenos torna-se cada vez mais intenso, o que vai modificar a paisagem urbana local e conduzir ao aparecimento de 85 bairros clandestinos assim como a uma explosão na construção civil que acaba por apostar em grandes urbanizações, o que vem contribuir ainda mais para uma enorme densificação urbana.⁴³

Odivelas sempre foi, e ainda hoje é, uma área conhecida por ser, ciclicamente, afectada por grandes chuvadas torrenciais causadoras de inúmeras vítimas, prejuízos materiais e milhares de pessoas desalojadas. Deste modo, com as cheias de 19 de Novembro de 1983 e a consequente necessidade de habitação rápida, surgem novos bairros clandestinos.

Em 1990 Odivelas é elevada a cidade e (lei nº 38/90), desde então, a lógica de loteamento, ao invés de seccionar as propriedades, aposta na sua agregação e, em seu complemento, inicia-se um *Novo Plano de Acessibilidades Rodoviárias* (CRIL, CREL, Radial da Pontinha e Radial de Odivelas) que vem tornar possível um crescimento mais generalizado.⁴⁴

⁴³ Junta de Freguesia de Odivelas – História - <<http://www.jf-odivelas.pt/default.aspx?id=11>> – Câmara Municipal de Odivelas – História – <<http://www.cm-odivelas.pt/Concelho/Historia/index.htm>>

⁴⁴ Câmara Municipal de Loures – Acessibilidades - <http://www.cm-loures.pt/m_AcessibilidadesA.asp>

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica



Ilustração 30 – Evolução da freguesia de Odivelas, da esquerda para a direita – ano de 1937; ano de 1965; ano de 1993; ano de 2011

Desde o dia 19 de Novembro de 1998 que é já município e a Câmara Municipal visa sustentar-se num investimento a nível do melhoramento de equipamentos e espaços públicos, apesar de que, estes últimos, atendendo a uma área construída bastante densa, ainda se apresentam como bastante escassos e, como tal, acabam por ser um grande ponto no qual é necessário investir.⁴⁵

⁴⁵ Plano Director Municipal de Odivelas – VIII – Equipamentos Colectivos- Câmara Municipal de Odivelas

CAPÍTULO VII

Odivelas na actualidade

Após ter seleccionado Odivelas como local para este projecto final, tornou-se necessário analisar a fundo, não só o território em si, mas também, a população e as suas vivências, na freguesia de Odivelas.

Primeiramente, o projecto iniciou-se por um estudo socioeconómico do concelho para se ter uma total noção de como é composta e como funciona a população de Odivelas que, na realidade, será o “público-alvo” do projecto e que irá, também, influenciar as lógicas programáticas deste. Posteriormente, a análise do local irá passar para um ponto de vista mais específico e temático a nível das características urbanas, focando pontos como acessibilidades e mobilidades, os equipamentos já existentes que nos poderão dar ideia de quais as verdadeiras necessidades do local, assim como espaços públicos que, a uma primeira vista, assumem actualmente uma grande importância, uma vez que se trata de um território bastante denso a nível de construção e cujos espaços públicos já existentes podem ser considerados como que insuficientes. Porém, foi preciso, primeiro, analisar para se poder confirmar estes factos ou, caso contrário, chegar a outro tipo de conclusões.

7.1 - ANÁLISE SÓCIO-ECONÓMICA⁴⁶

Para uma melhor noção da população residente no concelho de Odivelas, irão ser analisados vários dados relativos à educação, habitação, emprego, etc... dos habitantes de todas as sete freguesias do concelho – Caneças, Famões, Odivelas, Olival Basto, Pontinha, Póvoa de Santo Adrião e Ramada.

Como podemos ver nas Ilustrações 28 e 29 abaixo apresentadas, apesar de, a nível de área, a maior freguesia do concelho ser a freguesia de Caneças (580ha), é a freguesia de Odivelas que alberga um maior número de habitantes e, consequentemente, os números de alojamentos, famílias, edifícios e respectivas densidades são, também, mais elevados.

FREGUESIAS	DENSIDADE (fogos/há)	DENSIDADE (pop.(ha))	N.º fogos/edifício	Dimensão média família	Alojamentos família
Caneças	7,47	18,36	1,83	2,93	700
Famões	6,29	15,72	1,84	2,99	596
Odivelas	49,37	109,98	7,27	2,67	4004
Olival Basto	19,33	42,78	4,24	2,65	463
Pontinha	23,1	52,91	3,45	2,64	1405
Póvoa Santo Adrião	48,7	119,54	6,97	2,86	848
Ramada	22,2	49,59	3,67	2,78	1395
CONCELHO	21,75	49,94	4,13	2,74	9411

Ilustração 31 - - Tabela de estudo das dimensões de alojamentos, população, famílias etc., segundo as diversas freguesias

⁴⁶ Os dados estatísticos que irão ser aqui apresentados dizem respeito aos estudos dos Censos de 2001 atendendo ao facto de que, até à data, apenas foram publicados dados provisórios dos estudos dos Censos 2011 sendo que ainda apenas dizem respeito ao geral de Portugal continental e Ilhas, não estando ainda disponíveis dados individualizados relativos às freguesias e concelhos.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

FREGUESIAS	POPULAÇÃO	ALOJAMENTOS	FAMÍLIA	EDIFÍCIOS	ÁREA (ha)
Caneças	10647	4331	3631	2371	580
Famões	9008	3606	3010	1955	573
Odivelas	53449	23992	19988	3298	486
Olival Basto	6246	2822	2359	665	146
Pontinha	24023	10488	9083	3043	454
Póvoa Santo Adrião	14704	5990	5142	859	123
Ramada	15770	7059	5664	1924	318
CONCELHO	133847	58288	48877	14115	2680

Ilustração 32 - Tabela de estudo de densidade populacional, dimensões familiares e alojamentos do Concelho de Odivelas, segundo as diversas freguesias

Ao analisar os dados do Instituto Nacional de Estatística, é possível concluir que o fenómeno do envelhecimento da população está cada vez mais acentuado sendo que os números de crianças e jovens se encontram demasiado desproporcionais em relação aos números relativos à população idosa portuguesa. Apesar desta tendência, as ilustrações 30 e 31 demonstram-nos que, no caso do concelho de Odivelas a situação é um pouco diferente sendo que o “grosso” da população se situa nas faixas entre os 20 e 59 anos o que constitui resultados bastante positivos uma vez que se trata da faixa de população activa.

FREGUESIAS	0 - 9 anos	10 - 19 anos	20 - 29 anos	30 - 39 anos	40 - 49 anos	50 - 59 anos	60 - 69 anos	70 - 79 anos	80 - 89 anos	90 e mais	TOTAL
Caneças	1091	1309	1685	1621	1644	1348	1030	583	282	54	10647
Famões	1052	1185	1609	1426	1404	1262	669	242	134	25	9008
Odivelas	4979	5900	9185	7930	7665	7956	5683	3096	914	141	53449
Olival Basto	532	656	1032	786	862	975	758	483	140	22	6246
Pontinha	2312	2847	3829	3333	3480	3433	2583	1652	500	54	24023
Póvoa Santo Adrião	1203	1767	2733	1779	2202	2682	1401	693	218	26	14704
Ramada	1727	1938	2807	2627	2524	2189	1114	560	246	38	15770
CONCELHO	12896	15602	22880	19502	19781	19845	13238	7309	2434	360	133847

Ilustração 33 - Tabela de estudo da constituição da população das diferentes freguesias do Concelho de Odivelas segundo os respectivos grupos etários

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

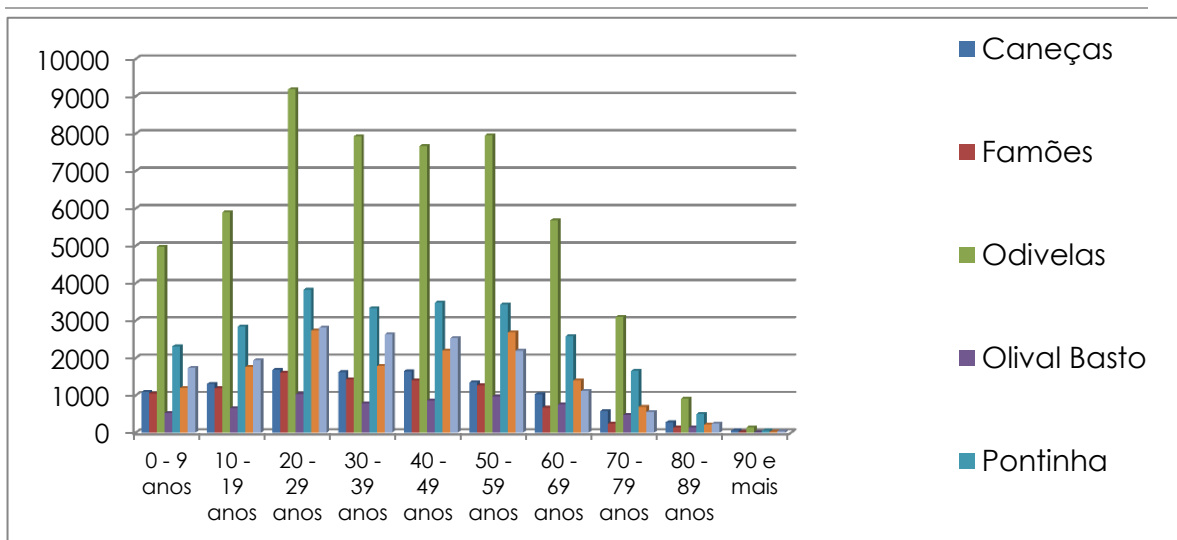


Ilustração 34 - Gráfico de estudo da constituição da população residente nas diferentes freguesias do Concelho de Odivelas segundo os respectivos grupos etários

Também bastante positivo é o facto de que a população jovem – dos 0 aos 19 anos – apresenta valores relevantemente mais elevados que a população idosa – dos 60 a 90 e mais anos.

Odivelas tem uma grande percentagem de população imigrante estrangeira e, analisando as ilustrações 32 e 33 podemos apreender que esta é proveniente de diversos países e não apenas do continente Europeu, mas ainda assim, os registos mais elevados são referentes à população vinda do continente Africano, principalmente de países PALOP (Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa).

FREGUESIAS	População Residente por nacionalidade									
	Europa					África		Outro		
	Portuguesa	Alemanha	Espanha	França	Reino Unido	Outros	PALOPS	Outros	Brasil	Outros
Caneças	15088	2	6	12	0	75	373	1	209	237
Famões	12773	1	3	5	3	7	468	22	105	135
Odivelas	73157	10	46	30	13	261	3641	121	353	865
Olival Basto	8396	3	10	2	1	39	585	5	17	76
Pontinha	33251	21	11	20	2	182	1488	71	209	303
Póvoa Santo Adrião	19952	1	11	3	15	43	1406	11	29	76
Ramada	22354	0	20	16	1	35	662	13	96	142
CONCELHO	184971	38	107	88	35	642	8623	244	1018	1834

Ilustração 35 - Tabela de estudo da distribuição da população das diversas freguesias do Concelho de Odivelas segundo as múltiplas nacionalidades residentes

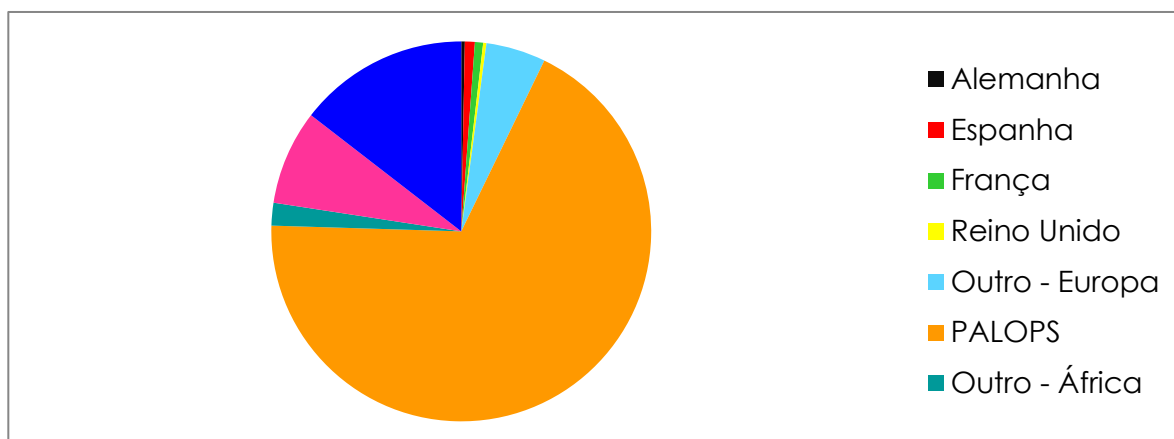


Ilustração 36 - Gráfico de análise de proporções da população estrangeira residente no Concelho de Odivelas segundo as diferentes nacionalidades.

No que diz respeito aos níveis de qualificação académica da população residente nas diversas freguesias do concelho de Odivelas podemos observar o gráfico denominado de tabela XX e concluir que o grau académico com registo mais elevado se trata do 1º Ciclo do Ensino Básico. Esta ocorrência pode-se justificar devido ao facto de que até aos anos 60 / 70 do século XX a população do concelho trabalhava, maioritariamente, nas actividades agrícolas característicos desta área suburbana, não tendo tido acesso a níveis académicos mais elevados. Os elevados números de população emigrante em busca de melhores condições de vida também contribuem para os altos valores do 1º e 3º ciclos do Ensino Básico. Os cursos superiores são os níveis que registam os números mais baixos de todos podendo, porém, ser possível concluir que se tratam de valores que, em conjunto com o Ensino Secundário se encontram a aumentar.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

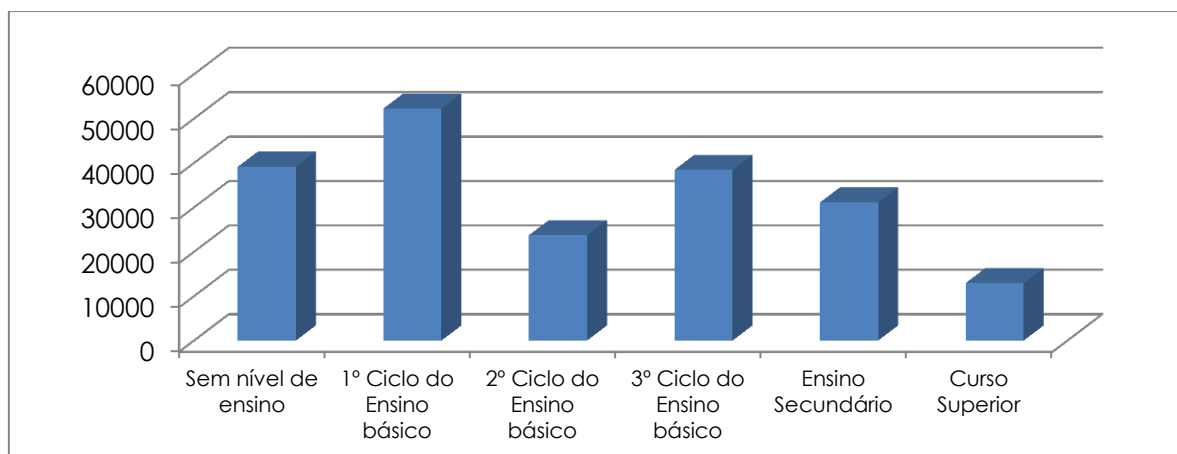


Ilustração 37 - Gráfico de análise dos níveis de qualificação académica da população residente do Concelho de Odivelas

FREGUESIAS	15 - 19 anos	20 - 24 anos	25 - 29 anos	30 - 34 anos	35 - 39 anos	40 - 44 anos	45 - 49 anos	50 - 54 anos	55 - 59 anos	60 - 64 anos	65 e mais	TOTAL
Caneças	36	51	38	34	33	35	28	30	31	14	3	333
Famões	44	57	39	35	23	26	25	25	27	15	0	316
Odivelas	203	385	265	189	175	157	140	188	193	98	12	2005
Olival Basto	22	63	23	15	15	17	16	18	24	11	0	224
Pontinha	108	153	105	97	101	70	55	87	84	34	0	894
Póvoa de Santo Adrião	74	141	83	34	46	32	38	74	60	31	2	615
Ramada	63	98	95	62	56	45	55	52	45	20	0	591
CONCELHO	550	948	648	466	449	382	357	474	464	223	17	4978

Ilustração 38 - Tabela de estudo da população residente nas diversas freguesias do Concelho de Odivelas, desempregada em sentido lato, segundo o grupo etário

Registando a mesma tendência do restante território nacional, também no concelho de Odivelas a taxa de desemprego tem vindo a aumentar de dia para dia. Ainda assim, apesar de a população activa entre os 40 e 60 anos estar, cada vez mais, a sofrer de despedimentos devido à crise financeira nacional, em Odivelas a faixa etária com maior taxa de emprego é a referente à população jovem – dos 15 aos 30 anos – como é possível observar na ilustração 35.

Nas análises dos pontos seguintes⁴⁷ – Acessibilidades e Mobilidades, Equipamentos, Espaços públicos e, também, para a Análise SWOT, a área de estudo deixa agora de ser a totalidade do Concelho de Odivelas (2680ha) e passa a ser apenas a Freguesia de Odivelas (486ha) uma vez que se trata de uma área consideravelmente mais reduzida e possível de estudar com maior profundidade.



Ilustração 39 - Delimitação do território da Freguesia de Odivelas

A Freguesia de Odivelas, assinalada na Ilustração 36, faz fronteira com todas as restantes freguesias do concelho de Odivelas com excepção das freguesias de Caneças, Carnide e Lumiar do concelho de Lisboa e, ainda, com a freguesia de Santo António dos Cavaleiros do concelho de Loures. Alguns dos seus bairros mais característicos são os bairros de Pombais, Arroja e Patameiras, bem como o mais recente e moderno de todos, o bairro das Colinas do Cruzeiro.

7.2 - ACESSIBILIDADES E MOBILIDADES

Ao analisarmos a freguesia de Odivelas no que diz respeito à hierárquica viária e acessibilidades, é-nos possível apresentar no AnexoE1 que

⁴⁷ Respeitantes aos estudos e conclusões do local executados no âmbito da unidade curricular de Laboratório de Projecto VI, no primeiro semestre do ano lectivo de 2011/2012 pela turma MiArq5D

demonstra as múltiplas ligações, não só entre as importantes áreas da freguesia em si mas também, desta com as restantes freguesias do concelho.

Além das duas grandes vias rápidas (IC22 e IC17) que permitem uma rápida movimentação entre Lisboa e Odivelas, principalmente, e que acabam por permitir que Odivelas se mantenha como território bastante desejado para propósitos habitacionais que permitam um rápido transbordo até às áreas laborais, podemos destacar também uma série de outras vias principais (apresentadas a azul) que interligam as áreas de maior relevância, nomeadamente, dentro da própria freguesia, como são os casos do Centro Histórico, das áreas urbanas de génese ilegal (AUGI) e, também, a zona mais recente do território, as Colinas do Cruzeiro. Quanto às vias secundárias (apresentadas a vermelho), existem em maior número e, apesar de serem mais utilizadas para percursos mais curtos e específicos, são as que acabam por dar um acesso mais fácil aos múltiplos serviços, equipamentos e áreas comerciais e são complementadas pelas vias terciárias (apresentadas a laranja) que estão praticamente todas associadas a largos e áreas habitacionais.

Já no que diz respeito a mobilidades e transportes públicos, a freguesia de Odivelas, sendo uma das maiores áreas suburbanas da área metropolitana da cidade de Lisboa e, tal como referido anteriormente, beneficiando de uma enorme preferência da parte da população para local de habitação por estar tão próxima da cidade capital, encontra-se bastante bem servida, não só das já referidas vias rápidas, mas, também a nível de transportes públicos. Como o Anexo E2 nos elucida, a nível de autocarros, são vários os percursos que permitem o transbordo de Odivelas para as freguesias contíguas, assim como para Lisboa em si, tratando-se, neste caso, de transportes de longo curso que estão interligados a certas zonas de maior influência no centro de Lisboa. De um modo um pouco diferente, no que concerne à linha de Metro, são ainda apenas duas as estações que servem Odivelas – as estações de Odivelas e Senhor Roubado – e nenhuma destas faz ligação ao interior da freguesia em si, estando o utilizador praticamente sempre dependente também da rede de autocarros.

7.3 - EQUIPAMENTOS

A freguesia de Odivelas é um território que surgiu de uma necessidade bastante ligada à habitação e que ainda hoje tem grande percentagem do seu território destinado a essa finalidade e, como tal, beneficiando de um modo de vida bastante colectivo e de grande relacionamento entre a população, podemos observar que, tal como demonstra o Anexo E3, a relação entre Público – Privado revela-se consideravelmente desequilibrada, de um modo bastante positivo⁴⁸.

No que diz respeito a Comércio, Equipamentos e Serviços Públicos, observando o Anexo E4, concluímos que Odivelas se encontra bastante bem servida sendo que, a nível do comércio, funciona ainda, na sua grande maioria, através de comércio tradicional disperso um pouco por toda a freguesia, tendo também a vantagem de conseguir conciliar o funcionamento de um mercado mais antigo e tradicional com, por exemplo, uma grande superfície comercial como o Odivelas Parque – representados no mapa a laranja e amarelo respectivamente⁴⁹.

Atendendo, agora, mais aos equipamentos, o território usufrui de múltiplos complexos escolares que abrangem os diversos níveis de ensino, desde o pré-escolar ao secundário, assim como do público ao particular, o que é, claramente, um ponto muito positivo no dia-a-dia da população ao garantir todo um percurso escolar contínuo sem necessidade de grande deslocação. Equipamentos como Complexos Desportivos, Biblioteca, Espaços Culturais, etc... assumem ainda uma importância considerável, bem como os múltiplos serviços, não só de saúde, mas também de transportes e burocráticos que complementam o funcionamento diário de Odivelas. Porém, apesar de todos estes aspectos positivos, é necessário destacar que a grande maioria

⁴⁸ Conclusões do Plano Director Municipal de Odivelas, Volume 4.2 Caracterização do Território, Estrutura e Funções Sociais

⁴⁹ Respeitantes aos estudos e conclusões do local executados no âmbito da unidade curricular de Laboratório de Projecto VI, no primeiro semestre do ano lectivo de 2011/2012 pela turma MiArq5D

destes equipamentos e serviços se encontram dispersos pela freguesia de uma forma irregular sendo que a maioria deles é possível de ser encontrada no centro histórico. Assim, como nos mostra o mapa XX, as zonas das AUGI e Colinas do Cruzeiro estão insuficientemente servidas, obrigando a deslocação da população até à zona histórica.

7.4 - ESPAÇOS PÚBLICOS

A freguesia de Odivelas, apesar de ser uma área urbana caracterizada por um volume de construção bastante denso⁵⁰, por outro lado, é possível afirmar que beneficia de uma estrutura verde de importância ainda considerável.

Se tomarmos como parâmetros de análise ambos os mapas esquemáticos apresentados na ilustração 37 - que não representam a freguesia no seu todo, mas sim uma área de “amostra” de cerca de 98 hectares – apreendemos, então, os vários tipos de espaços verdes existentes. Deste modo, pelo mapa apresentado à esquerda, percebemos que o tipo predominante é o verde informal, isto é, terrenos abandonados ou desaproveitados que, actualmente, tanto entristece a população residente mas que, porém, é também visto como um ponto de grande potencial para apostas futuras, uma vez que se encontra, na sua maior parte, distribuído ao longo da ribeira e, também, nas áreas de intersecção entre a zona mais nova da freguesia – Colinas do Cruzeiro – e as zonas mais carenciadas – as AUGI

⁵⁰ Conclusões do Plano Director Municipal de Odivelas, Volume 4.2 Caracterização do Território, Estrutura e Funções Sociais

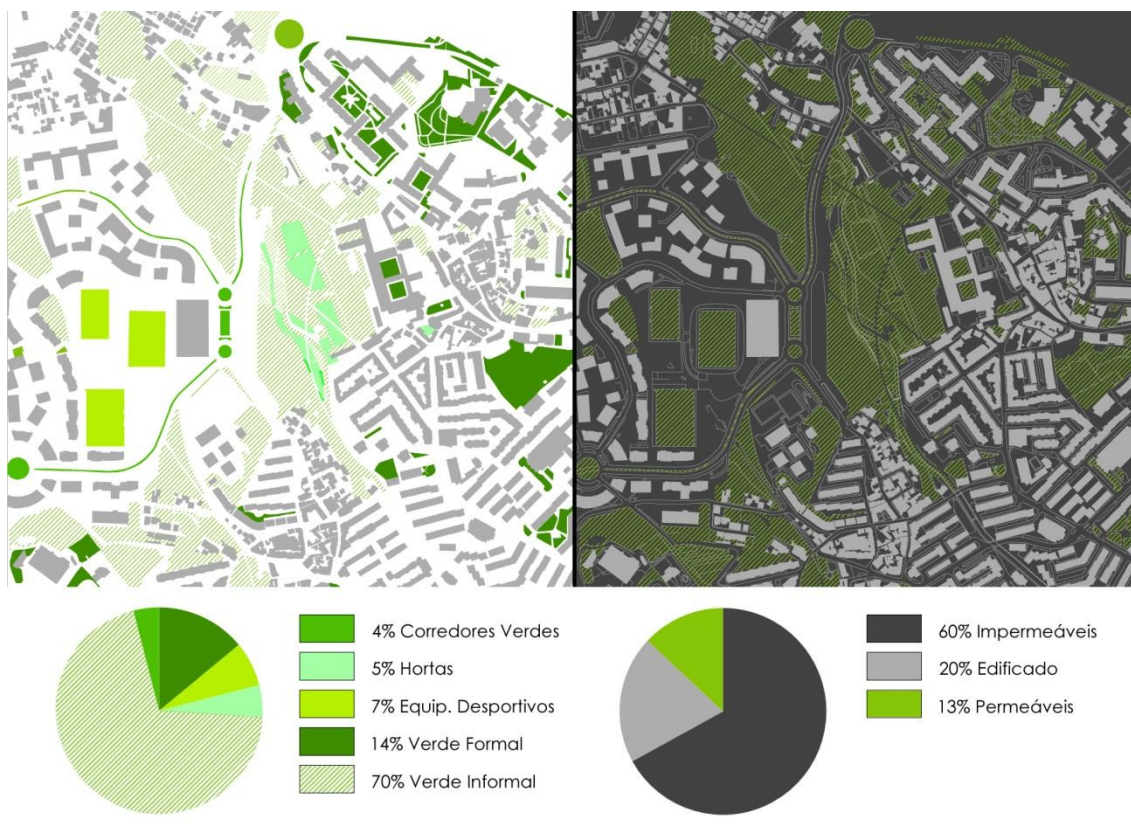


Ilustração 40 - Mapas de análise da estrutura verde e tipo de solos na zona central da Freguesia de Odivelas

(Áreas Urbanas de Génese Ilegal). As áreas de Verde Formal (ou jardins e parques) acabam por, muito graças à sua localização, assumir-se como espaços públicos de interesse histórico e com um maior nível de utilização diária. É possível destacar também uma pequena percentagem (7%) que corresponde a equipamentos desportivos, infelizmente um pouco dados ao abandono hoje em dia, e as zonas de hortas que, apesar de serem, na sua quase totalidade, propriedade particular (mais concretamente inseridas nos terrenos do Mosteiro de S. Dinis), apresentam-se como um factor de possível aposta futura para o dinamismo de espaços públicos, e da utilização geral destes, da freguesia de Odivelas.

Tendo em conta que um dos grandes pontos positivos no que diz respeito à área verde da freguesia e à diversidade de tipos de espaço verde,

ainda assim, como é possível observar através do mapa e gráfico percentual apresentados à direita⁵¹, a mancha verde da área em estudo representa, apenas 13%, contrariamente ao que se poderia concluir numa primeira análise “visual”. Também o edificado corresponde apenas a 20%, sendo que os restantes 67% são referentes a todas as áreas pavimentadas e impermeáveis.

Analisando ainda a área verde da freguesia de Odivelas, mas já mais no que diz respeito ao Espaço Público propriamente dito, é possível destacar, graças à escala, uso e estado de conservação, três grandes áreas de maior importância, sendo elas o *Centro histórico da cidade*, as *AUGI* e a *Colina do Cruzeiro*.

Neste primeiro, e talvez o mais relevante no que toca ao quotidiano da população, a maioria dos jardins hoje existentes provêm das antigas Quintas/Palácios locais e são, na sua maioria, de grande escala. Inseridos numa malha urbana consideravelmente mais densa, situam-se perto de edifícios importantes da cidade (Câmara Municipal, Mosteiro de S. Dinis, Quinta do Espírito Santo, as escolas, etc...) e, quase na sua totalidade, aparecem com diversas funções apropriadas para os usos locais, o que acaba por lhes conferir uma utilidade e dinamismo praticamente constante e um bom estado de conservação e manutenção geral.

Por sua vez, de um modo absolutamente oposto, na área referente às AUGI, não existe espaço público propriamente dito devido à ausência de planeamento prévio, isto é, as construções foram surgindo com o passar do tempo e de forma ilegal e, consequentemente, hoje em dia as zonas de convívio propriamente ditas resumem-se aos vários cafés que se encontram na zona. Os únicos “espaços abertos” de uso colectivo nesta área, à excepção das vias, são os pátios que surgem entre as diversas habitações mas que apenas são utilizados pelos moradores das residências que delimitam os pátios. Deste modo, trata-se da área com a necessidade mais urgente de alguma “remodelação” e de aposta em espaços públicos.

⁵¹ Resultantes dos trabalhos de estudo e análise do local na disciplina de Laboratório de Projecto VI, no 1º semestre do ano lectivo de 2011/2012.

A terceira grande área – as Colinas do Cruzeiro – é uma zona onde surge um planeamento urbano habitacional intenso, e o espaço público/jardins passa para segundo plano, não havendo portanto muitos exemplos destes espaços. As pequenas áreas verdes existentes são de menores dimensões quando comparadas com os jardins do centro histórico e situam-se maioritariamente nas vias viárias e rotundas, assim como nos vazios criados pelos edifícios resultando, por vezes, em zonas de sombra.

7.5 - ANÁLISE SWOT

Após a análise destes 4 pontos específicos, apresenta-se agora uma análise SWOT (análise de Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades e Ameaças) de múltiplos pontos importantes da freguesia, propiciando uma visão para as potencialidades de um futuro plano urbano.

No que diz respeito à rede viária de transportes, podemos considerar pontos fortes o facto de o número de carreiras de autocarros ser suficiente para a área servida, assim como o facto de estar bem articulada com o Metro. Nas novas zonas habitacionais, o estacionamento é bastante bom, todavia, é necessário destacar a má distribuição das paragens de autocarros assim como o facto de algumas ruas da freguesia serem demasiado estreitas para a passagem dos mesmos e, conseqüentemente a afectação do trânsito automóvel como pontos fracos. Pensando num planeamento futuro, sugere-se uma redistribuição de paragens dos autocarros bem como a criação de uma malha pedonal e de estacionamento nas áreas necessitadas.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

	S. Pontos Fortes	W. Pontos Fracos	O. Oportunidades	T. Ameaças
USOS	Localização do Terreno; Comércio – boas ofertas;	Ligações desfavoráveis entre bairros;	Linha de Água; Ligações: Trabalho/Cultura/Lazer;	Concentração do Comércio;
DEMOGRAFIA	Zona histórica e Colinas do Cruzeiro;	Construções desajustadas;	Conectividades das diferentes tipologias;	Desertificação;
MOBILIDADE	Ligação possível tanto por metro como por autocarro	Estacionamento; Diversidade de meios de transporte;	Deslocamento pedonal e por bicicleta;	Ocupação indevida do espaço público com estacionamento;
SERVIÇOS	Centralidade;	Longe das AUGI	Ligação dos serviços	Falta de motivação na procura destes serviços;
ESPAÇO PÚBLICO	Diferentes ofertas com públicos diferentes;	Topografia acentuada;	Passeios; Áreas verdes;	Espaçamento das ruas no centro;

Ilustração 41 - Tabela da análise SWOT resumida de acordo com vários tópicos de interesse – resultado dos trabalhos de análise do local na disciplina de Laboratório de Projecto VI, 1º semestre do ano lectivo de 2011/2012

O centro histórico encontra-se bastante bem servido de equipamentos e assume a identidade de ponto de encontro e socialização muito graças ao mercado e comércio tradicional de que tanto beneficia. Porém, fora do centro, observa-se uma considerável ausência de serviços bem como a fraca diversidade destes. É, portanto, necessário evitar o isolamento da área central (comércio e equipamentos) com as restantes áreas da freguesia, sendo possível apostar na criação de percursos que possibilitem a relação entre as áreas mais baixas e altas da freguesia, bem como a ligação ao Metro, tornando Odivelas numa freguesia ainda mais dinâmica.

Odivelas é uma freguesia que beneficia de espaços públicos de interesse histórico e de diferentes ofertas para públicos diferentes e, consequentemente, dum sistema de vistas e diversidade cultural extremamente positivos. Porém, denota-se uma enorme desproporção entre o espaço público e o edificado além do facto de muitos destes espaços se encontrarem num avançado estado de degradação e de terem os passeios pedonais mal dimensionados. Deste modo, torna-se necessária a revitalização

dos espaços verdes podendo ser feita uma aposta no aproveitamento da linha de água da Ribeira de Odivelas bem como na criação de espaços expectantes e áreas agrícolas colectivas, tentando evitar os problemas de estacionamento abusivo e a criação de barreiras por parte do edificado.

Por fim, atendendo às Tipologias e Vistas urbanas, podemos concluir que, de uma forma bastante positiva, Odivelas tem uma imagem urbana bastante variada conciliando caracteres bastante diferentes, como o caso do centro histórico que mantém a identidade local e as Colinas do Cruzeiro que constitui uma área extremamente recente e muito apelativa a novos moradores. Por outro lado, a área das AUGI mantém-se sem qualquer relação com a envolvente chegando a causar um choque de imagens na transição entre as diferentes zonas tornando-se, assim, necessário melhorar a relação visual de bairros para bairros, sendo que a linha de água poderá ser um forte agente positivo nessa relação, tendo sempre em atenção/cuidado com a degradação de edifícios e atendendo ao facto das AUGI se tratarem construções de génese ilegal.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

CAPÍTULO VIII

Proposta de um Plano Urbano para a Freguesia de Odivelas

Após uma extensa análise da freguesia de Odivelas focando múltiplos pontos de grande importância actual, nomeadamente a Mobilidade e os Espaços Públicos, e perante uma clara necessidade de formulação de um Plano de Reestruturação e Reabilitação urbana da freguesia, chegou-se à conclusão de que seria necessário apostar num plano bastante alargado e que, devido a motivações económicas e temporais, teria um melhor funcionamento e eficácia ao ser dividido em diversas fases.



Ilustração 42 - Mapa do faseamento do novo Plano Urbano para a freguesia de Odivelas

Como é possível observar na Ilustração X, foi em cinco fases distintas que o novo Plano Urbano foi dividido, sendo que cada uma delas visa a reabilitação de pontos bastante importantes do território bem como a aposta em novos equipamentos que reformulem a vivência da freguesia e lhe confirmem uma nova identidade de referência em relação ao restante território nacional.

Fase I: Intervenção Principal

Nesta primeira fase, o elemento de maior importância e destaque será a ribeira de Odivelas que, ao fim de tantas décadas de abandono, passa então a ser o elemento responsável pela nova ligação da cidade de Odivelas. Pretende-se que a reabilitação da ribeira seja o ponto fulcral desta primeira fase, tornando-se o espaço público/verde de excelência, permitindo uma nova conexão entre todas as áreas, actualmente segregadas devido à topografia bastante acentuada. Ao longo de toda a ribeira apostar-se-á, também, em pistas cicláveis promovendo uma circulação saudável e ecológica que se estenda à, futura integralidade da freguesia, dinamizando o território em conjunto com novos serviços essenciais pontuados ao longo da linha de água.

Fase II: Pólo Desportivo

A segunda fase do novo Plano Urbano para a freguesia de Odivelas nasce a partir da implementação de uma nova tipologia de equipamento desportivo, bastante actual às exigências dos dias de hoje, que acabará por “colocar Odivelas no mapa” como ponto de referência e funcionando, também, como impulsionador económico nacional. Este novo equipamento será um Velódromo uma vez que, no país, actualmente, apenas existe um exemplar na cidade de Anadia, e trata-se de um tipo de equipamento que se enquadra na perfeição a este plano que assume o uso da bicicleta como forte directriz para a lógica de mobilidade. Esta segunda fase irá incidir em diversos pontos da zona mais recente da freguesia – as Colinas do Cruzeiro – incorrendo também numa reabilitação dos campos de futebol já existentes e dinamização do Pavilhão Multiusos, complementando este novo pólo

desportivo com um conjunto de novas piscinas municipais embora actualmente se observe uma sobrelotação das já existentes.

Fase III: Centro de Ciência viva e Parque

Urbano

Seguidamente, a terceira fase deste Plano visa investir na crescente visão ambientalista e científica da população em geral, apostando na lógica da Ciência integrada no Parque através da implementação de um Centro de Investigação Ambiental e num Centro de Ciência Viva e Museu Ecológico e, uma vez que a Colina da Arroja funciona como miradouro natural em relação às restantes áreas mais baixas da freguesia, torna-se uma óptima localização para este tipo de actividades que acabam por beneficiar de correntes de ventos e proximidade à linha de água da Ribeira de Odivelas.

Fase IV: Reabilitação dos Moinhos de

Odivelas

A quarta fase é aquela que irá actuar mais a norte do território da freguesia de Odivelas, nomeadamente, em grande parte da colina do bairro da Arroja. O programa desta fase irá sustentar-se maioritariamente na reabilitação dos moinhos bem como de antigas casas abandonadas da Arroja como forma de recuperação de identidade local. Um outro ponto, que irá também funcionar, posteriormente, em próxima relação com o programa da Fase I, será a aposta em edifícios de escritórios e um parque de estacionamento desesperadamente necessário na zona em questão.

Fase V: Criação de um Eco Quarteirão

Na quinta e última fase mantém-se o espírito de aposta em soluções ecológicas e sustentáveis. Como tal, pretende-se pôr em prática um lógico de Arquitectura Sustentável através da construção de edifícios de habitação e trabalho com apostas económicas, sociais e ecológicas. A área que irá ser abrangida por esta fase situa-se mais a sul, adjacente à área verde abrangida pela Fase I e em clara proximidade com a via de acesso rápido e paragens de autocarros e Metro, valorizando a área como ponto de habitação de excelência.

8.1 - FASE I – INTERVENÇÃO PRINCIPAL

Desenvolvendo esta primeira fase mais aprofundadamente, e tomando em linha de conta o facto de esta se tratar da fase primordial de todo o novo Plano Urbano para a Freguesia de Odivelas, torna-se necessário voltar a referir que o ponto fulcral desta etapa será, claramente, a reabilitação da ribeira de Odivelas com vista a torná-la num novo e importante espaço público, mas também, no elemento responsável pela nova ligação e conexão entre todas as áreas da cidade de Odivelas.

Logo numa abordagem inicial evidenciou-se imprescindível fazer uma selecção e delimitação da área a afectar de forma a possibilitar uma lógica projectual exequível sendo que, desta forma, foram seleccionadas ambas as margens e uma área ligeiramente mais alargada em relação à área ribeirinha assumindo como pontos inicial e final as rotundas da saída da N8 (no cruzamento entre as *Ruas Augusto Alexandre Jorge, dos Bombeiros Voluntários e Guilherme Gomes Fernandes*) situada num ponto mais a sul, e a Rotunda Arnaldo Dias, situada mais a norte, respectivamente, como é possível observar na ilustração 40.



Ilustração 43 - Zoneamento da Fase Inicial do novo Plano Urbano da freguesia de Odivelas

Tendo já delimitada a área de afectação, a estratégia escolhida para proceder à reabilitação da mesma baseou-se maioritariamente numa lógica espaço-tempo, isto é, associada com a intenção de apostar numa circulação mais saudável e ecológica através de percursos pedonais e cicláveis, surgiu a ideia de dividir a ribeira em trechos de distância percorrível em 10 minutos a pé resultando, assim, nas 6 diferentes zonas possíveis de observar na ilustração 40.

As seis zonas obtidas assumem diferentes caracteres e usos próprios sendo que serão pontuadas com múltiplos equipamentos que lhes conferem uma vasta utilidade e procura variada de acordo com as necessidades diárias de cada um e, também, vêm complementar os equipamentos já existentes com funções cada vez mais adequadas aos usos e modos de vida actuais. Como podemos observar na ilustração anteriormente apresentada, apenas as zonas mais limítrofes, mais a norte e a sul, assumem usos semelhantes apesar de dimensões e outras características divergentes, adequando a escala e proporção à envolvente onde se inserem. Como nos é possível observar na ilustração 40, na Zona de Escritórios Sul, pretende-se apostar em edifícios de escritórios e um restaurante de apoio a estes associado e, também, ao jardim actualmente já existente e recentemente remodelado, funcionando esta zona também em conformidade com a Zona Empresarial que, como o próprio nome indica, receberá um novo pólo de carácter mais empresarial e dinamizador. No que diz respeito à Zona de Esplanadas, o objectivo primordial baseia-se na reabilitação das esplanadas e cafés já existentes e na adição de um novo quiosque de maneira a oferecer um serviço melhorado à habitação adjacente e uma maior vivência directa para com a ribeira. De um modo algo semelhante, a Zona Cultural também se irá basear em grande parte na reabilitação, neste caso do Palacete da Quinta do Espírito Santo, mais concretamente e, também, na sua extensão para a outra margem da ribeira onde actualmente se encontra a antiga Casa da Azenha, também conhecida como Casa da Nora, que se encontra num estado de deterioração bastante avançado. Este ponto central passará a ser o novo

núcleo cultural/museológico, passando a albergar uma nova Biblioteca Arqueológica em conjunto com um novo Museu da Cidade de Odívetas, beneficiando também duma importante reabilitação ribeirinha transformando-o num agradável espaço de lazer e cultura e espaço público de excelência.

A Zona Comunitária, a maior a nível de área entre todas elas, visa ser bastante direccionada aos níveis etários mais necessitados da população da freguesia, isto é, actualmente existem poucos equipamentos relacionados com a população mais idosa e, nesse caso, o plano consiste na integração de um Centro Comunitário, um Mercado Biológico com Restaurante, uma Cantina Comunitária, um Centro de Dia, um Centro Geriátrico e um conjunto de Residências Sénior ao longo de toda a área afectada pela zona referida uma vez ser a que, no que diz respeito à sua localização, mais se adequa à população alvo.

CAPÍTULO IX

O Palacete da Quinta do Espírito Santo



Ilustração 44 - Fotografia própria da Quinta do Espírito Santo. (autoria própria)

O palacete da Quinta do Espírito Santo é um edifício classificado como Imóvel de Interesse Municipal (de acordo com o Decreto de Lei n.º 2/96 de 06/03/1996) que se assume como ponto representativo da memória histórica da freguesia de Odivelas. Palacete de arquitectura civil do século XVIII, de dois pisos e águas furtadas e com quase quatro séculos de existência, sofreu várias alterações e remodelações (remodelações interiores, pinturas decorativas...) devido às alterações do tipo de utilização que se viu destinado a albergar ao longo dos tempos.

Desde a sua criação tratou-se sempre de um edifício de habitação familiar particular tendo pertencido sempre à mesma família até à data da sua venda, no ano de 1959, à Associação de Antigas Alunas do Instituto de Odivelas. Já no século XX, altura pela qual se procedeu à remodelação da cobertura, este edifício albergava, então, a Associação de Antigas Alunas do Instituto de Odivelas. Hoje em dia, ainda é possível observar as alterações

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

devido a este diferente tipo de utilização, visível nas plantas apresentadas no AnexoC6, nas peças desenhadas, uma vez que as instalações sanitárias do piso1, actualmente já se apresentam divididas em relação a géneros feminino e masculino, concluindo-se, assim, uma lógica de utilização por parte de um maior número de pessoas justificativo desta alteração.



Ilustração 45 - Fotografias das três diferentes fontes presentes no logradouro da Quinta do Espírito Santo

No seu pequeno logradouro ainda se encontram 3 fontes originais, todas elas diferentes, sendo a mais particular de todas elas uma fonte decorada com um conjunto de elementos concheados (infelizmente, hoje em dia, estas três fontes encontram-se em estado de degradação e em real necessidade de restauro).

Este edifício encontra-se inventariado nas listas do Património Classificado do Concelho de Odivelas, estando descrito segundo os critérios apresentados na tabela seguinte:

DESIGNAÇÃO	QUINTA DO ESPÍRITO SANTO
LOCAL/ENDEREÇO	Rua Dr. Alexandre Braga, 6 a 6-A
FREGUESIA	Odivelas
PATRIMÓNIO	Classificado
CLASSIFICAÇÃO	Interesse Municipal
LEGISLAÇÃO	Dec. Lei n.º 2/96 de 06/03/1996
ZONA DE PROTECÇÃO	Não
BENS IMÓVEIS	Monumentos
FUNÇÃO DE ORIGEM	Habitação
FUNÇÃO ACTUAL	Habitação
ENQUADRAMENTO	Urbano. Situa-se na rua Alexandre Braga, freguesia de Odivelas
CONSERVAÇÃO	Razoável
ÉPOCA	Século XVIII
ARQUITECTURA	Civil
ESTILO ARQUITECTÓNICO	"estilo chão"
PERIGOS EVENTUAIS	Não
POTENCIALIDADE ESPECTÁCULOS	Não

Ilustração 46 - Tabela de identificação e caracterização pertencente ao Inventário do Património Classificado do Concelho de Odivelas (<http://www.cm-odivelas.pt/Extras/Patrimonio/detalhe.asp?id=14>)

9.1 - ANÁLISE MÉTRICA

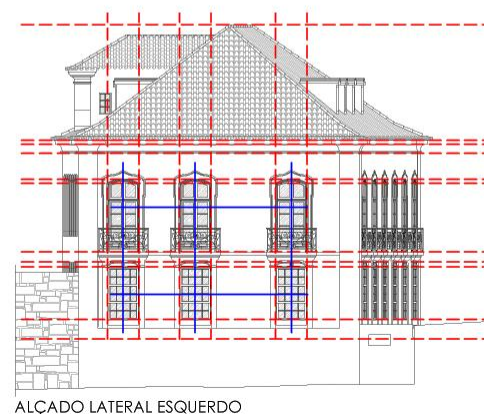
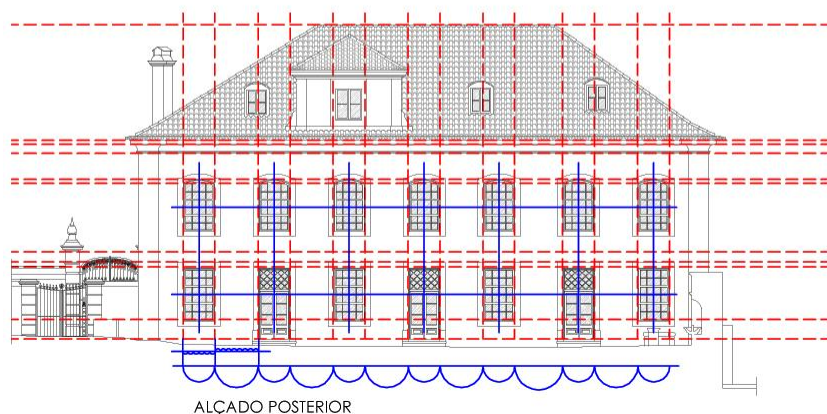
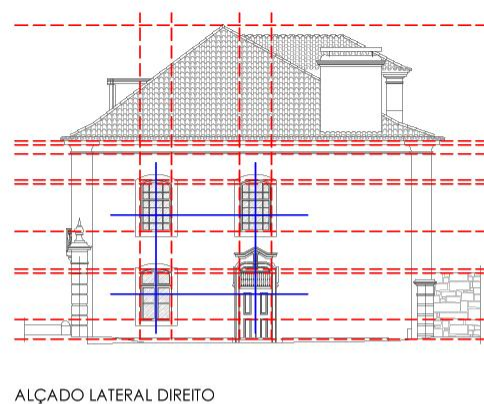
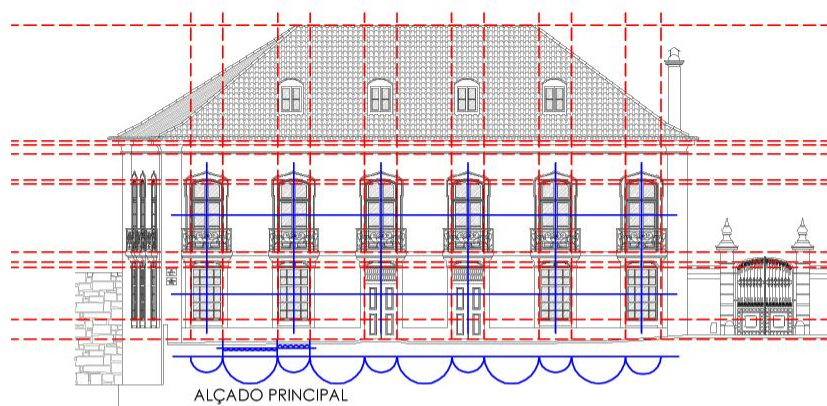


Ilustração 47 - Análise geométrica das fachadas do palacete da Quinta do Espírito Santo -

Esc.: 1/500

Ao analisar metricamente os alçados do palacete da Quinta do Espírito Santo, pode-se observar que, no que diz respeito aos alçados principal e posterior, a estrutura de ambos é bastante regular. Como unidade métrica primordial, podemos concluir que se recorreu ao *palmo* (cerca de 23cm) e este aparece bastante visível nas dimensões dos próprios vãos, assim como o espaço deixado entre eles, sendo este de uma dimensão ligeiramente maior. Já no que concerne aos alçados laterais, direito e esquerdo, não se evidencia uma estrutura tão regular quanto a anterior mencionada. Nestes casos, os dimensionamentos dos vãos são os mesmos que no restante edifício mas, porém, podemos observar que o espaçamento entre vãos não segue uma

regra tão clara quanto nos restantes. O *palmo* mantém-se como unidade de dimensionamento mas implementado de forma diferente, como podemos ver na ilustração 47. Em planta (Anexo G3.1), a forma torna-se convergente, os eixos afunilam numa das extremidades e divergem no lado oposto distorcendo a forma. Espacialmente, o quadrado rege a forma em planta, mas com uma simetria mais distorcida e menos evidente.

9.2 - ELEMENTOS DECORATIVOS



Ilustração 48 - Fotografias de alguns pormenores decorativos possíveis de encontrar na Quinta do Espírito Santo

Este palacete em questão, pode-se dizer que se trata de um edifício relativamente sóbrio no que diz respeito a elementos decorativos. Enquanto, como visto anteriormente, nas três diferentes fontes presentes no logradouro da quinta se destacam os motivos neoclássicos com grinaldas de flores, laçarias e medalhões com aves, no resto do edifício todo o tipo de apontamento decorativo é bastante discreto. Com quatro tipos de vãos diferentes, é na maioria deles que podemos destacar alguns elementos decorativos relevantes. Como podemos observar na ilustração 45 e nas fotografias de levantamento (Anexo B1 a B3), estes são, resumidamente, desde puxadores de portas, pequenos apontamentos florais complementativos do trabalho de ferro forjado das varandas até aos acabamentos das fachadas em pedra.

9.3 - PATOLOGIAS



Ilustração 49 - Fotografias de alguns exemplos de patologias possíveis de encontrar no exterior do edifício da Quinta do Espírito Santo

No que diz respeito às patologias possíveis de se encontrar neste edifício, quer no seu exterior quer no seu interior, são dos mais variados tipos sendo que, ainda assim, pode-se dizer que todas elas devem a sua existência à idade avançada do edifício, bem como ao estado de abandono e decadência em que se encontra já há muitos anos, que só contribuíram para o seu desgaste e deterioração, como é bastante evidente.

Em relação ao exterior do edifício, e tal como é possível observar no conjunto de imagens apresentado na ilustração 46, a deterioração encontra-se num estado relativamente avançado embora apenas em apenas algumas situações pontuais, se poderá considerar que assume proporções e características preocupantes. Na sua maioria, tratam-se de múltiplos vidros partidos bem como a degradação e desprendimento das pinturas e argamassas de revestimento. Apenas num número reduzido de casos este tipo de situação demonstra resultados excessivos e alarmantes na base das fachadas chegando mesmo a deixar a descoberto algumas características da constituição interior das paredes.

Em relação ao interior do edifício, a observação presencial permitiu, não só o reconhecimento do espaço bem como a possibilidade de adquirir uma noção geral do estado em que este se encontra. Graças, principalmente, às protecções das portadas e do facto de a Câmara Municipal de Odivelas ter encerrado as possíveis entradas do edifício, foi possível que este se mantivesse num melhor estado de conservação em comparação com o exterior e protegido de agentes naturais que pudessem, eventualmente,

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

agravar os ligeiros problemas presentes. Os soalhos de madeira, bem como as escadarias, também em madeira, apresentam já um elevado nível de desgaste que pode conduzir a alguma insegurança e instabilidade.



Ilustração 50 - Fotografias de alguns exemplos de patologias possíveis de encontrar no interior do edifício da Quinta do Espírito Santo

As restantes patologias são todas elas bastante semelhantes, podendo ser resumidas, de uma forma simplificada, a manchas nos pavimentos e paredes (maioritariamente na azulejaria presente nas cozinhas e salas de banho) causadas por agentes naturais associados à falta de manutenção e abandono. Os restantes espaços interiores do edifício, apesar das pinturas das paredes originais dos inícios do século XX se encontrarem em bom estado, foram, quase na sua totalidade, alvo de vandalismo e necessitam de limpeza e trabalhos de restauro que lhes restituam a sua merecida beleza e imponência originais.

CAPÍTULO X

Levantamento iconográfico e fotográfico da Quinta do Espírito Santo e sua envolvente

Após a conclusão de um intenso estudo das características actuais do concelho e freguesia de Odivelas, tendo uma noção concreta do território e havendo concluído o estudo do objecto em questão – o palacete da Quinta do Espírito Santo – procedeu-se, então, a um levantamento da informação existente acerca deste e da sua envolvente.

10.1 - LEVANTAMENTO PEÇAS DESENHADAS DO PALACETE DA QUINTA DO ESPÍRITO SANTO

Logo desde o início deste trabalho, a Câmara Municipal de Odivelas mostrou-se sempre disponível para fornecer o material necessário e, como tal, foi possível recolher todos as peças desenhadas referentes ao palacete da Quinta do Espírito Santo e seus jardins, como é possível observar nas ilustrações seguintes (e mais detalhadamente nos Anexos C1a C7 a uma escala maior e mais perceptível).

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

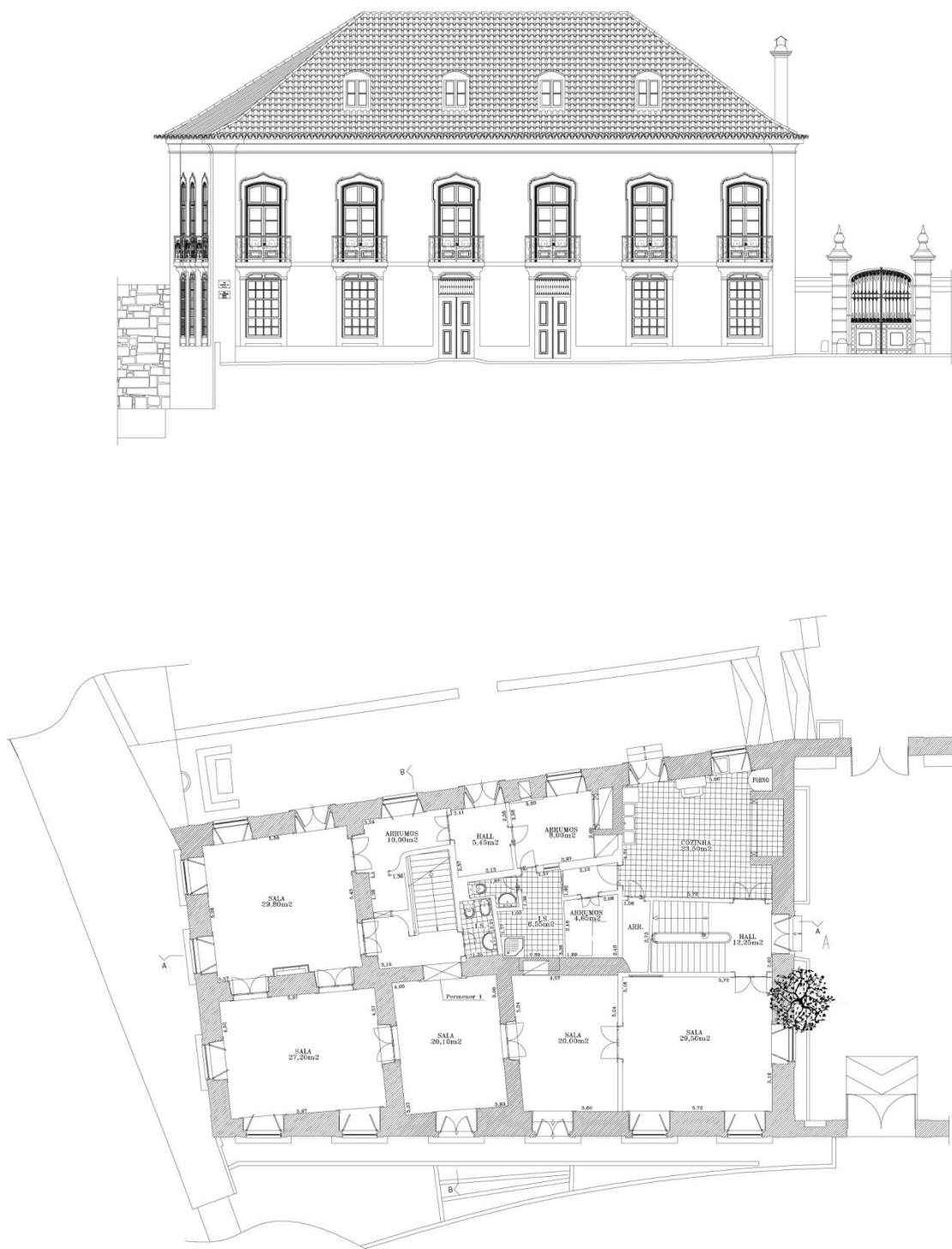


Ilustração 51 - Peças desenhadas disponibilizadas pela Câmara Municipal de Odivelas - Alçado Principal e Planta do Piso Térreo

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica



Ilustração 52 - Peças desenhadas disponibilizadas pela Câmara Municipal de Odivelas - Alçado Direito e Corte Transversal

10.2 - LEVANTAMENTO DE ALÇADOS DA ENVOLVENTE PRÓXIMA ATRAVÉS DA RESTITUIÇÃO PERSPÉTICA DE FOTOGRAFIAS

De seguida, para fazer o levantamento do desenho dos alçados do edifício da Casa da Azenha (ou Casa da Nora) e dos edifícios envolventes ao palacete em questão, foi necessário recorrer a sistemas de rectificação perspectica de fotografias. Para tal, foi possível contar com a ajuda do Professor Doutor Luís Mateus que forneceu os comandos LISP (resultantes do seu processo de investigação na Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa – Arch3D⁵²) a partir dos quais foi possível calcular as distorções necessárias às fotografias de modo a ser possíveis executar o desenho das fachadas. Este processo, observável na ilustração 50, consistiu em importar as fotografias das fachadas para o programa AutoCAD e, com o conhecimento de apenas duas medidas reais exactas e aplicando os comandos através dos referidos ficheiros LISP, foram automaticamente calculadas as proporções necessárias a aplicar para a distorção das fotografias de modo a estas ficarem em verdadeira grandeza e possíveis de utilizar como base do desenho das fachadas, possíveis de observar nas ilustrações 53, 54 e 55 (e em maior detalhe nos Anexos D1 a D5 apresentados numa escala maior).

⁵² MATEUS, Luís; 2007, "Método de fotogrametria elementar implementado com rotinas em Autolisp (Elementary photogrammetric method implemented with Autolisp routines)", in *Cadproject* N° 31, Lisbon, 2007, pp. 48-50

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

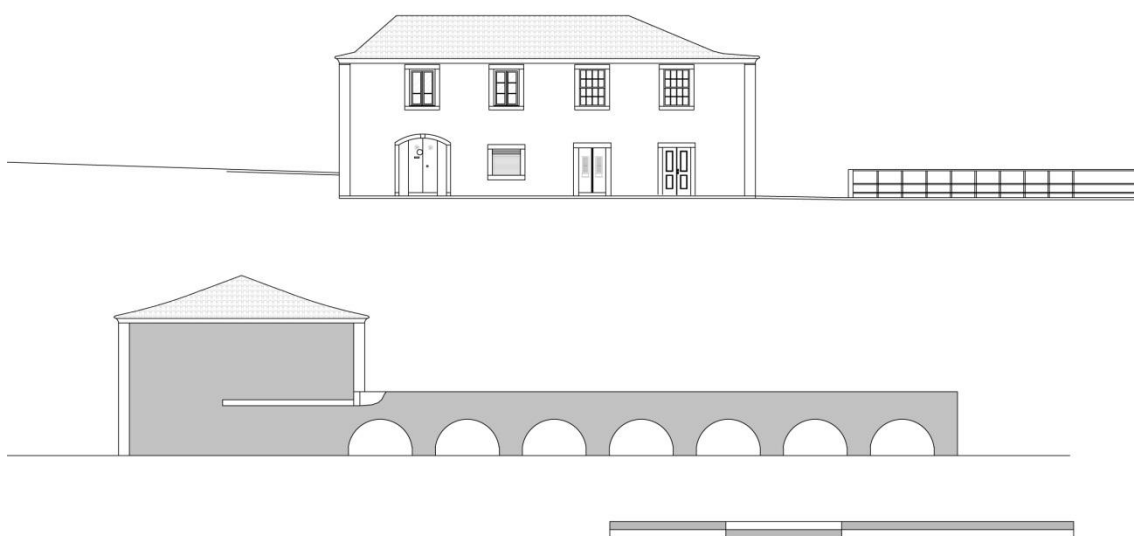
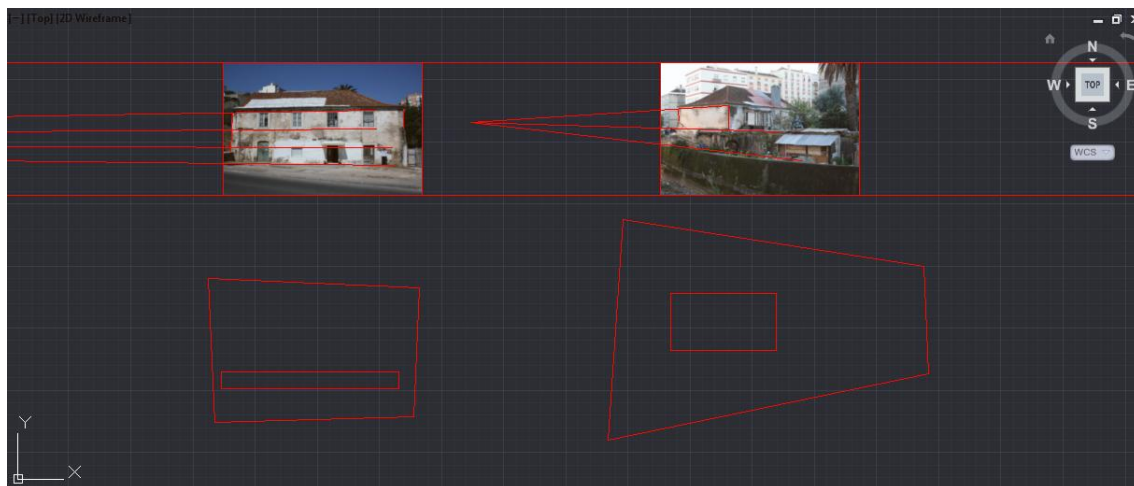


Ilustração 53 - Trabalho de restituição perspéctica de múltiplas fotografias para desenho das fachadas da Casa da Azenha (Casa da Nora) e envolvente próxima ao palacete da Quinta do Espírito Santo. Estas imagens representam o fim da primeira fase do processo sendo que, como é possível observar, já foi calculada a deformação necessária a aplicar à fotografia de modo a que os edifícios representados fiquem mais próximos das suas medidas reais, que é o passo a tomar na fase seguinte para se poder, de seguida, desenhar por cima da imagem.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

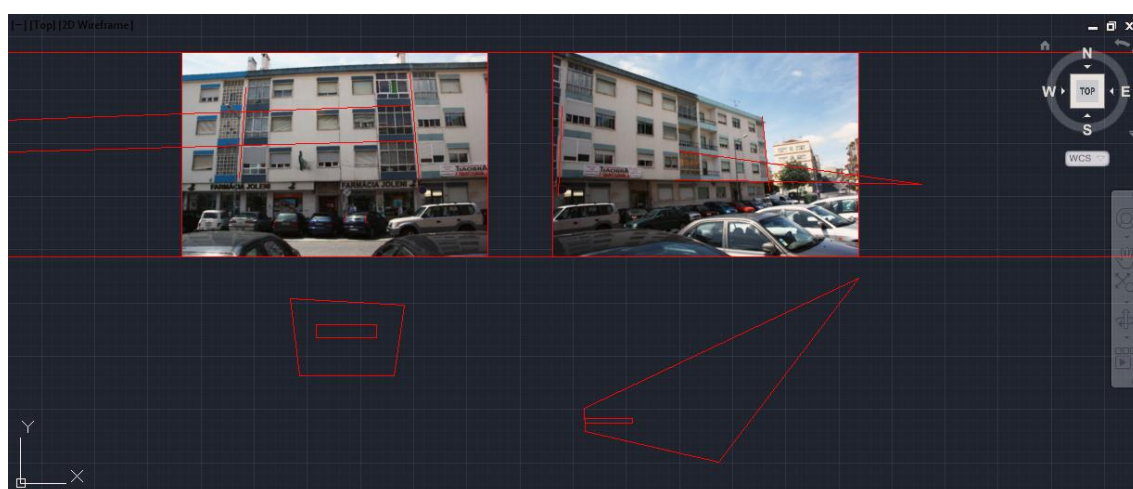
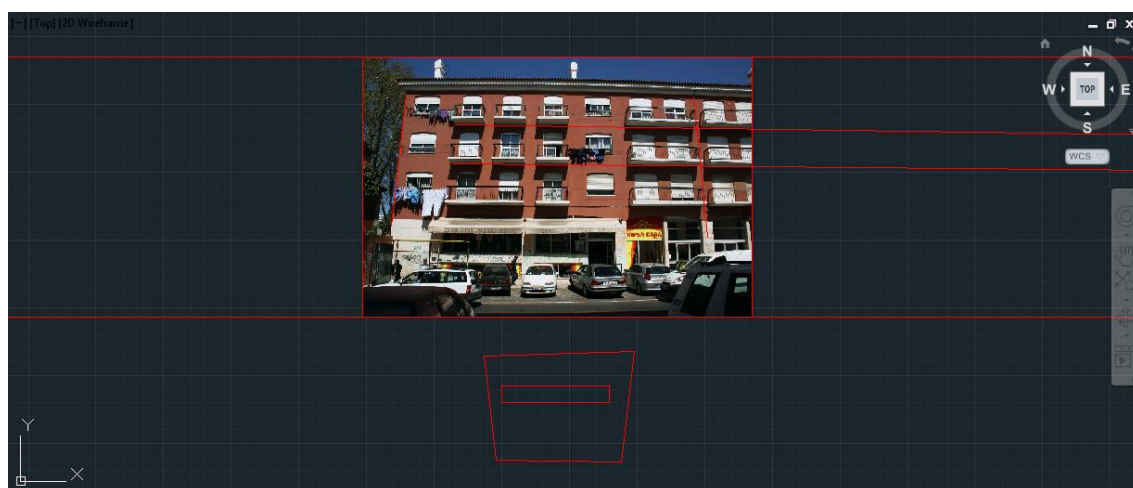
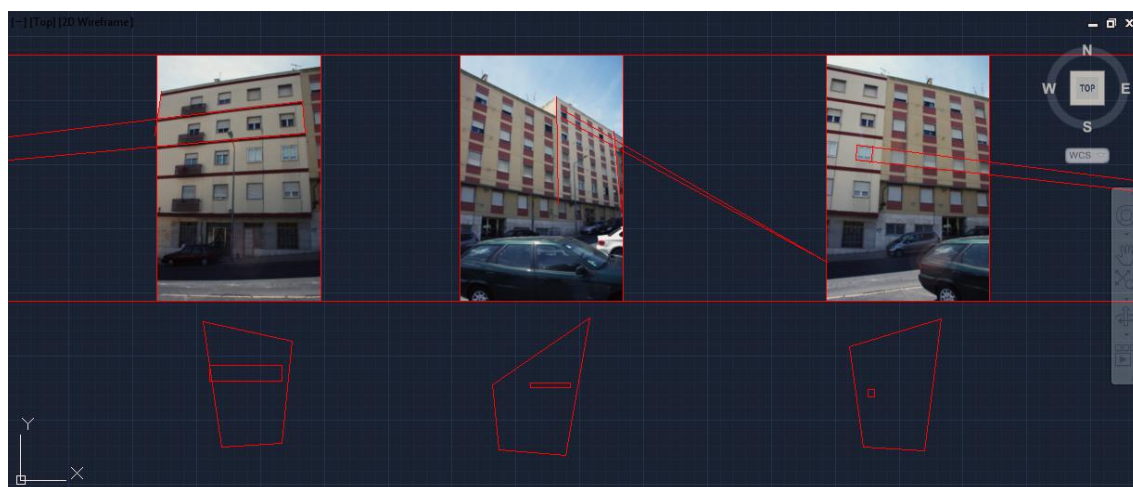


Ilustração 54 - Trabalho de restituição perspéctica de múltiplas fotografias para desenho das fachadas da Casa da Azenha (Casa da Nora) e envolvente próxima ao palacete da Quinta do Espírito Santo. Estas imagens representam o fim da primeira fase do processo sendo que, como é possível observar, já foi calculada a deformação necessária a aplicar à fotografia de modo a que os edifícios representados fiquem mais próximos das suas medidas reais, que é o passo a tomar na fase seguinte para se poder, de seguida, desenhar por cima da imagem.

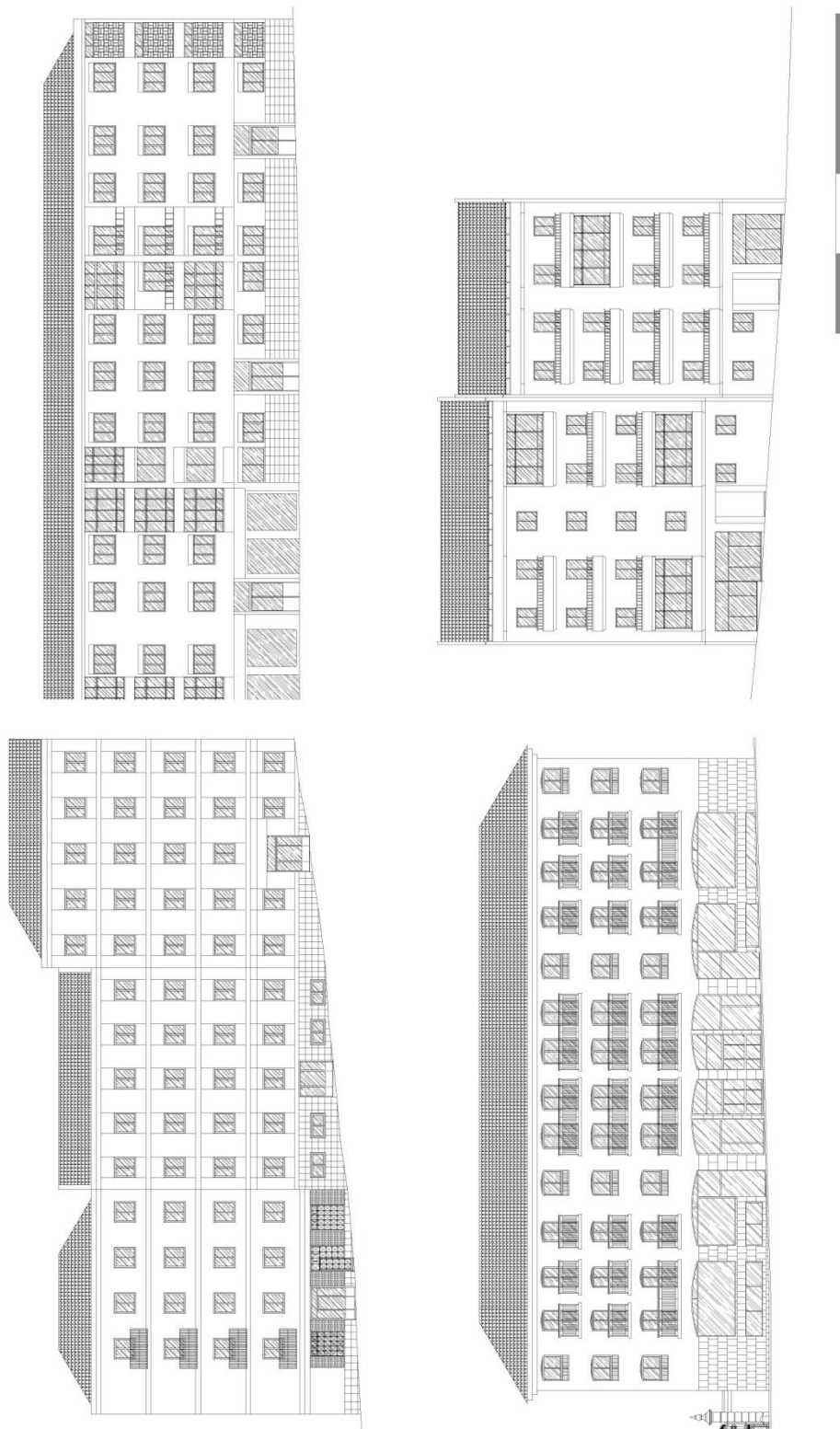


Ilustração 55 - Alçados dos edifícios envolventes à Quinta do Espírito Santo, desenhados após o processo de restituição perspectica

10.3 - LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO

Também graças à Câmara Municipal de Odivelas foi-nos possível obter uma antiga fotografia da Quinta do Espírito Santo datada do ano de 1961 (ilustração 52), bem como um antigo mapa onde nos é possível observar os seus antigos limites em meados do século XIX, bem como as relações de proximidade para com a Quinta do Espanhol (Ilustração 53).

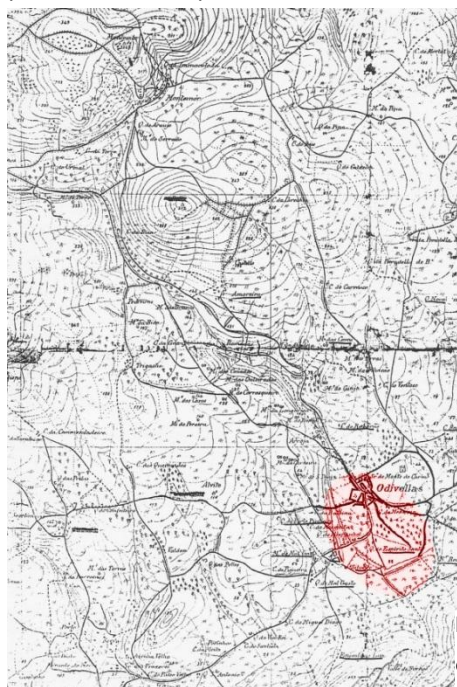


Ilustração 56 - Antiga fotografia cedida pela Câmara Municipal de Odivelas da Quinta do Espírito Santo no ano de 1961

Ilustração 57 – Antigo mapa de limites e relações viárias área que hoje diz respeito ao concelho de Odivelas.

Seguidamente, ao longo das diversas visitas ao local, foi executado um extenso levantamento fotográfico do edifício em estudo de modo a ser possível fazer o reconhecimento e análise dos diversos aspectos característicos de edifício no estado em que se encontra actualmente, nomeadamente a sua composição geral, os seus vãos, pormenores decorativos e algumas das patologias evidentes, causadas pelo passar do tempo e pelo estado de abandono em que se encontra há já algum tempo (ilustração 54 e Anexos B1, B2 e B3).

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica



Ilustração 58 - Pequena amostra do extenso levantamento fotográfico executado ao longo do trabalho.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

PARTE III

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

CAPÍTULO XI

O Programa e casos de estudo para a Reabilitação e Expansão do Palacete da Quinta do Espírito Santo

11.1 – O PROGRAMA

Após a conclusão do novo Plano Urbano para a freguesia de Odivelas, e focando, agora, na elaboração de um projecto de reabilitação e ampliação do edifício do Palacete da Quinta do Espírito Santo, optou-se pela aposta na criação de um novo Complexo Cultural/Museológico composto por uma Biblioteca Arqueológica e o Museu da Cidade de Odivelas.

O concelho de Odivelas abrange um vasto território onde, ao longo de vários séculos, foram detectados múltiplos vestígios arqueológicos relacionados com as mais variadas épocas. Na Serra da Amoreira é ainda possível encontrar uma Estação Arqueológica que, desde 1997, se encontra classificada com imóvel de interesse do concelho. Desta forma, considerou-se mais do que coerente dar uma nova vida a um edifício de grande valor patrimonial (classificado como Imóvel de Interesse Municipal ao abrigo do Decreto de Lei n.º 2/96 de 06/03/1996) e de referência para a população de Odivelas – o Palacete da Quinta do Espírito Santo – e torná-lo foco primordial desta nova Zona Cultural da freguesia. Este belíssimo palacete do século XVIII irá albergar toda a informação disponível acerca de aspectos arqueológicos e patrimoniais da freguesia de Odivelas, bem como do próprio Palacete que irá “acolher” esta nova biblioteca.

Uma vez que se trata de um programa relativamente extenso, e o palacete em questão beneficia de uma escala relativamente limitada irá, então, apostar-se numa extensão que irá consistir na implementação do

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

edifício relativo ao Museu no outro lado da margem da ribeira de Odivelas onde actualmente se encontra o edifício da antiga Casa da Nora mas que, devido ao seu grave estado de deterioração (conclusão retirada do

levantamentos executados e apresentados no Capítulo X, ponto 10.2 e Anexos B3 e D1) , necessitará de ser demolido para a construção deste novo. Deste modo, será então criado este novo complexo arquitectónico que irá interligar “o novo e o antigo” trazendo o património de volta à modernidade.

Núcleo Museológico de Odivelas		
Conteúdos Programáticos	Museu de Odivelas	Biblioteca Arqueológica
	Edifício da Casa da Azenha	Palacete Quinta do Espírito Santo
	Recepção	Recepção
	Bengaleiro	Bengaleiro
	Loja	Sala de Pesquisa Informática
	Salas de Exposição Permanente	Sala de Pesquisa Física
	Salas de Exposições Temporárias	Sala para Funcionários
	Auditório	Arquivo
	Cafetaria / Restaurante	Salas de Consulta Livre
	Sala para Funcionários	Sala de Consulta de Espólio Reservado
	Zona de Tratamento e Restauro	Cafetaria/Bar
	Armazéns	Salas de Leitura
	Cargas e Descargas	Sala de Reprodução
	Estacionamento	Acessos Verticais
	Acessos Verticais	Instalações Sanitárias
	Instalações Sanitárias	Áreas Técnicas
	Áreas Técnicas	Salas de Leitura Individual
	Administração	
	Sala de Reuniões	

Ilustração 59 - Tabela referente aos conteúdos programáticos de ambos os edifícios do novo Núcleo Museológico de Odivelas

Como podemos observar através da tabela 55 apresentada mais à frente, os diversos conteúdos programáticos a serem implementados nos dois

edifícios serão complementares de si próprios criando, assim, a possibilidade de estes funcionarem em conjunto, como um todo.

No que diz respeito ao Palacete da Quinta do Espírito Santo que irá albergar a nova Biblioteca Arqueológica, à primeira vista, a escolha desta nova função poderia ser interpretada como algo conservadora mas, contrariamente, pretende-se que as suas novas funções remetam para uma vivência mais dinâmica. Através da implementação de um café com acesso a *hotspot* tornar público o uso dos seus jardins, permite-se que, desta forma, o património possa, assim, ser vivido por todos, como que retornando a história à sua própria população. Por outro lado, o novo Museu de Odivelas surge como um equipamento totalmente novo e construído de raiz, mas que, como já referido anteriormente, não se mostra como intenção uma lógica de choque entre o edificado já existente, mas sim uma relação quase que de simbiose entre as suas diferentes épocas. É também uma forte intenção que o uso do espaço público de ambos seja usufruído como um todo, sendo isto possível através da reabilitação das margens e da própria ribeira de Odivelas, assim como através da criação de plataformas que regularizem o terreno, até agora mal tratado pelo passar dos tempos e pelas intempéries naturais, que permitam uma ligação directa entre estes dois pontos culturais.

Projectos de Estudo de Referência

Após a formulação do programa para a proposta de um projecto de reabilitação e ampliação da Quinta do Espírito Santo, e perante todo um conjunto de premissas levantadas em relação ao património histórico, ao território de Odivelas e à envolvente do local, foi feito um estudo e visita de algumas obras de referência que tivessem certas características de semelhança em relação à problemática em questão. Os três casos de estudo de maior relevância foram os seguidamente apresentados.

11.2 - CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO DO PALÁCIO DE BELÉM

O Centro de Documentação e Informação do Palácio de Belém, obra da autoria do arquitecto João Luís Carrilho da Graça, projecto frequentemente aplaudido pelo seu grau de excelência, é referente a uma expansão do edifício do Palácio de Belém que, segundo o arquitecto, *“tem uma escala pequena e amável”*, o que, de modo semelhante, irá acontecer com o edifício do novo Museu de Odívetas,

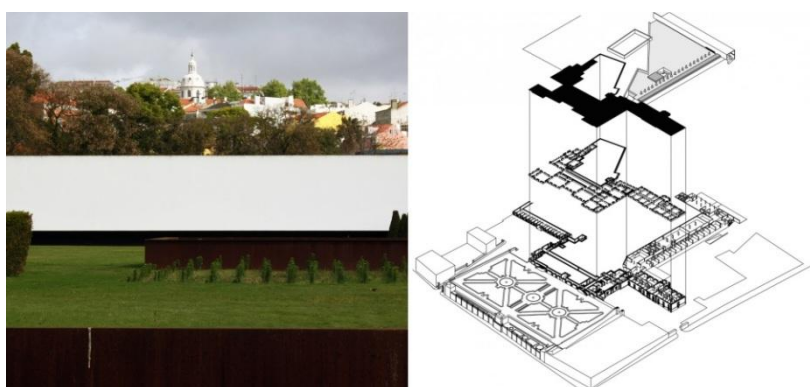


Ilustração 60 - Fotografia própria do edifício do CDI visto dos Jardins do Palácio de Belém e axonometria explodida do edifício

Este novo corpo tem uma forte relação com o património, espaço público e topografia onde se insere. Maioritariamente subterrâneo, este edifício primazia os jardins e o verde e como que, mais uma vez, emoldura a envolvente e o património, como é possível observar na Ilustração 56, ao nos propiciar como que um espreitar pela cortina ao vermos, ao fundo, o Palácio da Ajuda e a complexidade da organização do bairro em contraste com a simplicidade e pureza das formas e do branco do edifício mais moderno à frente. A interligação entre o património histórico e a construção moderna é feita de uma forma bastante discreta e elegante, salientando um toque de

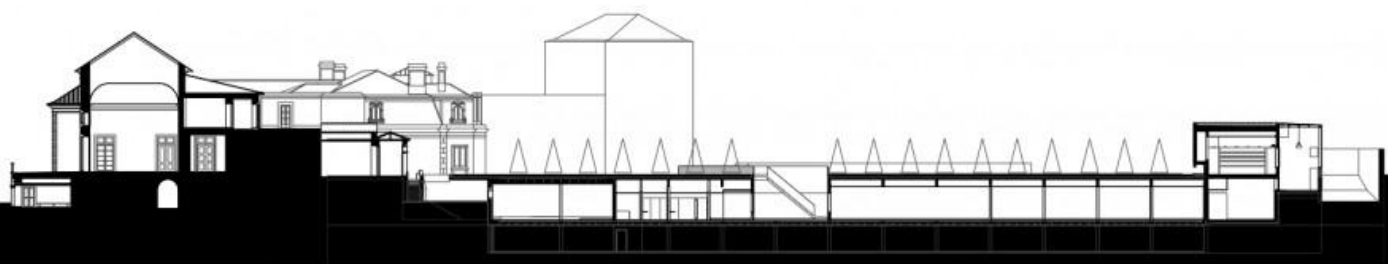


Ilustração 61 - Corte longitudinal do edifício do CDI mostrando a relação física com o edifício do Palácio de Belém

extrema subtilidade que permite uma passagem entre os tempos sem qualquer risco de choque.

11.3 - PALÁCIO ANJOS

O Palácio Anjos, datado dos finais do século XIX, beneficia de uma localização privilegiada em Algés e é um dos edifícios históricos mais emblemáticos da zona em que se insere, sendo um forte exemplo de uma arquitectura muito própria de uma época do culto de residências nos meses de Verão. Após muitos anos condenado ao abandono e degradação, em 2005, foi posto em prática um projecto de reabilitação do palácio e espaço público envolvente que resultou num excelente exemplo de recuperação do património histórico integrado – o Parque Anjos – que se distingue pela excelente articulação da dialéctica entre espaço arquitectónico e espaço verde.



Ilustração 62 - Fotografias da fachada principal e do novo corpo do Palácio Anjos - Centro de Arte de Manuel de Brito

Deste modo, a requalificação e ampliação do Palácio, que hoje alberga a Colecção Manuel Brito, pautou-se pela manutenção do traçado original do edificado preservando a identidade e história do edifício e conjugando-o com duas novas construções de apoio às novas actividades culturais acabando por trazer uma nova funcionalidade e contemporaneidade a este belo exemplar patrimonial. A presença do Palácio permanece dominante perante a envolvente recuperando a memória do

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

local enquanto os dois novos corpos, de aparência sóbria e perfeitamente integrada, a ele se acoplam num verdadeiro toque de elegância. Quatro graciosos passadiços de vidro permitem a transposição entre o antigo e o novo como que uma transposição do passado para o futuro.



Ilustração 63 - Corte longitudinal mostrando a relação entre o edifício pré-existente do Palácio Anjos e o corpo moderno

11.4 - CASA DOS CUBOS

Edifício de características industriais, situado à entrada do centro histórico da cidade de Tomar, junto à margem do rio Nabão, foi concebido inicialmente como casa de armazenamento e contagem de produtos agrícolas da Ordem dos Templários (e posteriormente da Ordem de Cristo) e, já no século XX foi adaptado para instalar os escritórios das Fábricas Mendes Godinho.

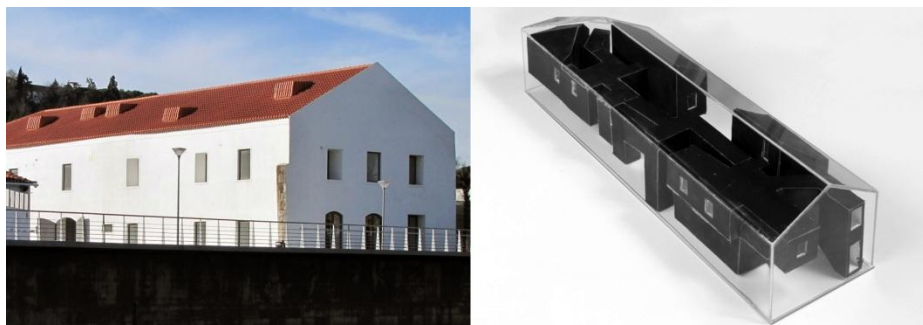


Ilustração 64 - Fotografia do edifício da Casa dos Cubos visto do Rio Nabão e maquete de estudo dos interiores reabilitados

Tendo sido sempre uma infra-estrutura que a Câmara Municipal considerou como sendo *“de particular relevância social e económica no*

tecido urbano da cidade de Tomar", após décadas de abandono e já num estado de decadência e avançada degradação, inserido no Programa Pólis, surge um projecto de reabilitação deste edifício com o objectivo de albergar o novo Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental.

Este projecto de reabilitação bastante inovador apostou na manutenção total do existente no seu perímetro exterior que acaba por funcionar como que uma "casca" que envolve aquilo a que os arquitectos autores do projecto (do Atelier Embaixada) descrevem como *"um elemento escuro, uma estrutura anatómica que vai tocando em vários pontos do edifício"*.

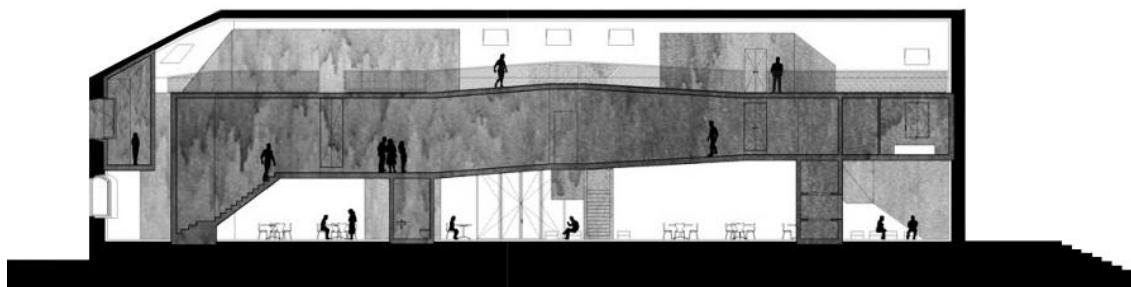


Ilustração 65 - Corte longitudinal do edifício da Casa dos Cubos

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

CAPÍTULO XII

Construção de um modelo tridimensional virtual

Após uma longa pesquisa acerca de novos métodos e processos projectuais, e concluindo acerca da importância vital actualmente centrada na construção de elementos tridimensionais, com preferência nos que assentam no mundo virtual, optou-se, para a execução deste projecto de reabilitação e ampliação do Palacete da Quinta do Espírito Santo, por seguir algumas destas mesmas directrizes.

Como tal, com base no levantamento da iconografia existente, e tendo já em mão todas as peças desenhadas do edifício no seu estado actual, iniciou-se a reconstrução virtual deste edifício. Para tal, tratando-se de uma reconstrução de um elevado nível de detalhe e, consequentemente, de uma elevada necessidade de precisão inerente à própria lógica de reabilitação, optou-se por, numa primeira fase, recorrer ao programa Rhinoceros (rhino).

Para iniciar todo este processo de construção tridimensional digital, começou-se por se importar, um a um, os ficheiros AutoCAD referentes a cada uma das respectivas fachadas do palacete para o programa Rhinocerus e, de seguida, à vez, procedeu-se então à modelação dos múltiplos pormenores que as compõem como, por exemplo, os remates das varandas, molduras dos diferentes vãos, saliências e remates da cobertura, toda uma multiplicidade de detalhes, como podemos ver, no caso do alçado principal, na ilustração 62 abaixo apresentada.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

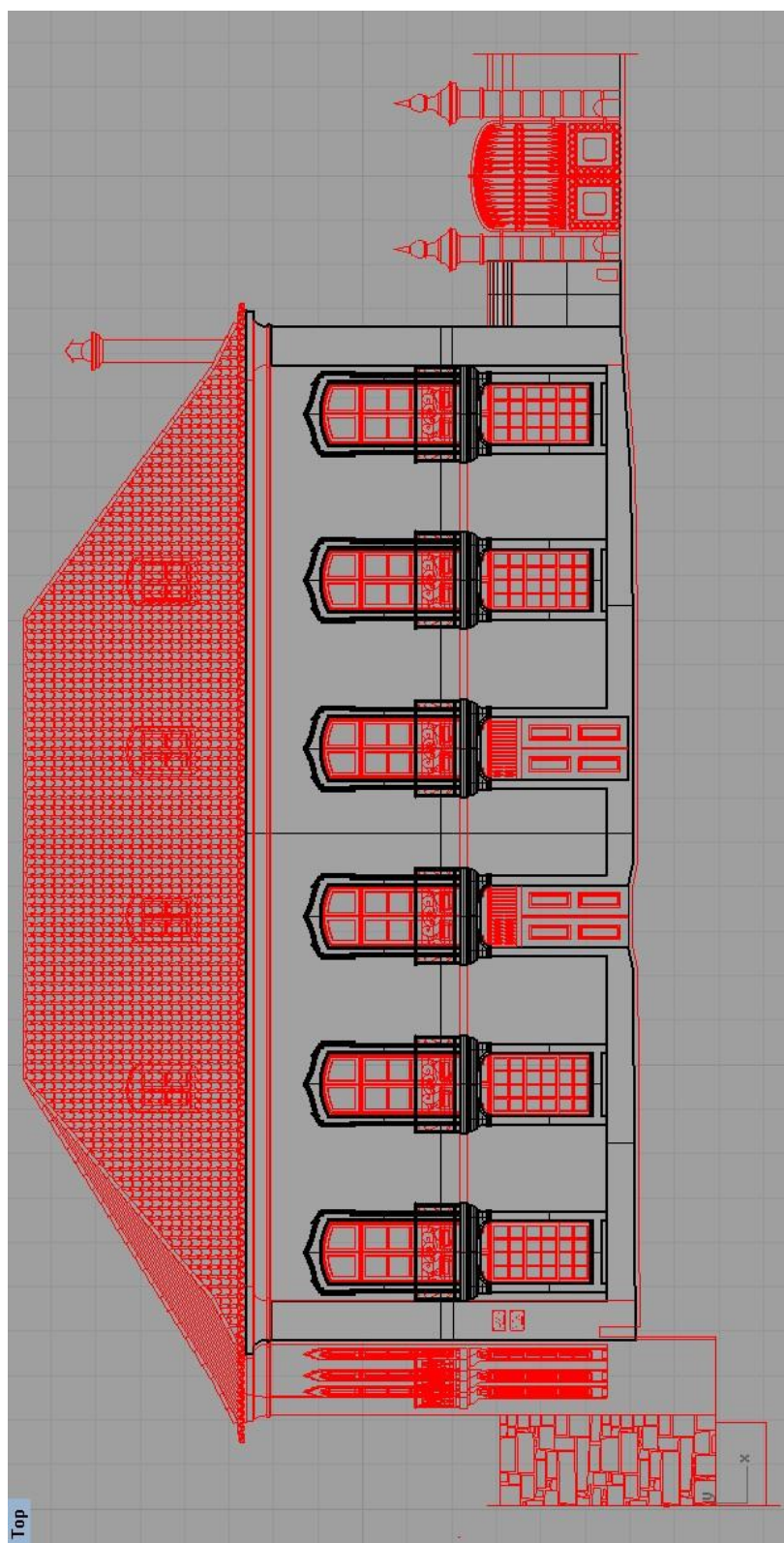


Ilustração 66 - Imagem do processo de modelação da fachada principal antes de ser montada no conjunto digital

Seguidamente, após finalizada a modelação inicial de todas as fachadas, procedeu-se à montagem do conjunto, conjunto este que começava agora a ganhar a sua forma real e a assemelhar-se a uma referência ainda simples do edifício em questão. O momento seguinte foi marcado pela modelagem detalhada de elementos bastante importantes como foi o caso do portão principal, tentando modelar também os seus múltiplos detalhes de uma forma o mais realista possível, bem como a sua chaminé, a cobertura do edifício e suas águas furtadas, como é possível observar no conjunto das três imagens apresentadas de seguida.

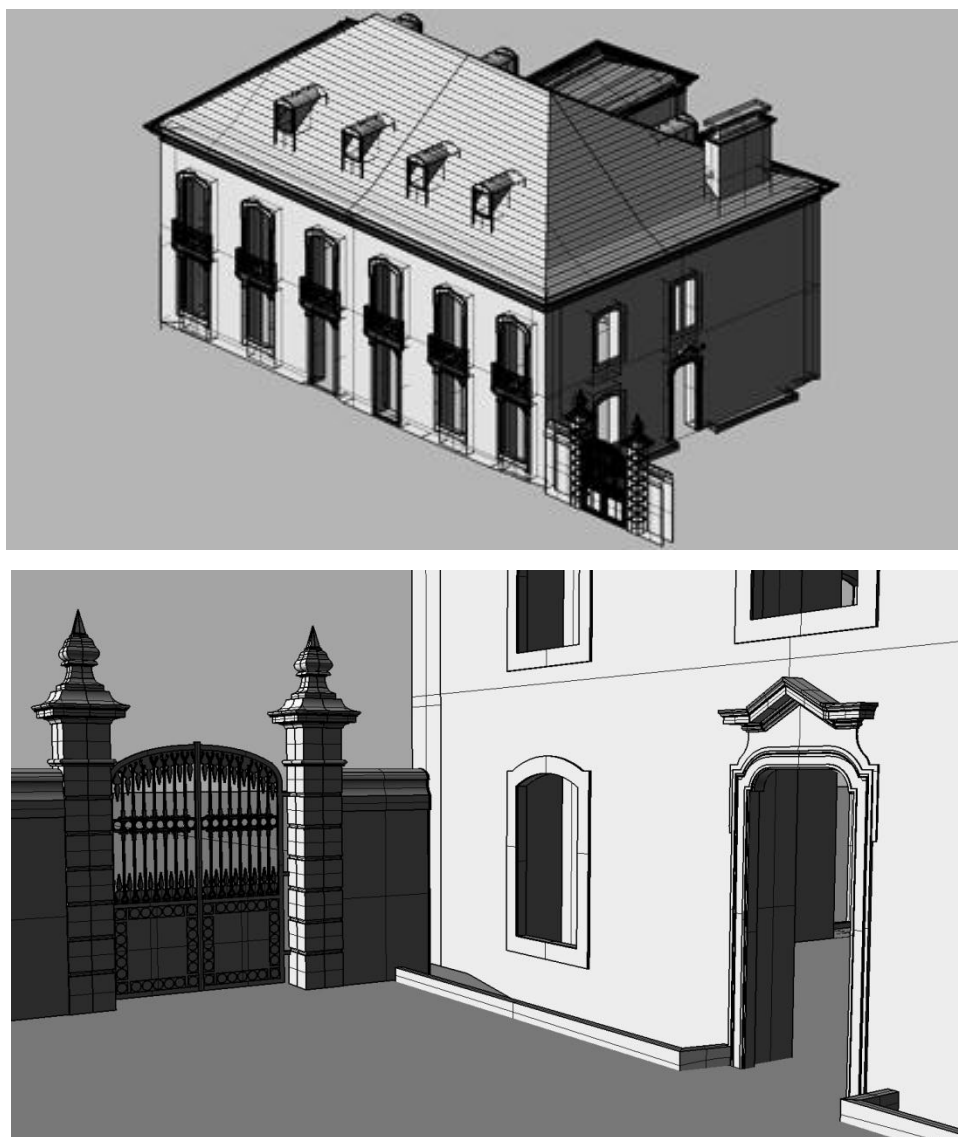


Ilustração 67 - Imagens referentes à montagem do conjunto tridimensional e modelação de pormenores exteriores.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

Num terceiro momento, tendo já o exterior modelado de um modo parcial, optou-se por deixar os vãos para o final e começar a modelar o interior do edifício consoante o seu estado actual, anterior a qualquer tipo de intervenção. Começou-se por trabalhar ambas as escadarias existentes (em particular a escadaria principal que podemos observar numa das imagens do conjunto apresentado mais abaixo) bem como pormenores das ombreiras de arcos e portas dos vários espaços. Foram respeitados, na íntegra, todos os desenhos originais em relação a todos os pisos.



Ilustração 68 - Conjunto de imagens referentes à modelação tridimensional pormenorizada do palacete da Quinta do Espírito Santo no programa Rhinoceros

Dando como finalizada a modelação de todos os espaços dos três pisos, passou-se para a modelação dos múltiplos vãos existentes que, ao serem ainda consideravelmente variados, acabou por justificar a repetição do método inicial utilizado para a modelação das fachadas ao importar as imagens, uma a uma, para um ficheiro rhino separado, antes de proceder à junção e montagem no conjunto do edifício.

Terminada a modelização digital detalhada, e sendo agora possível ter uma percepção total do exterior e interior do edifício permitindo uma apreensão do espaço no seu todo, passou-se a uma segunda fase de modelação digital ao apostar numa maqueta digital de conjunto que tornasse, agora, possível, a visualização do edifício, não só no seu todo como, também, com a sua real inserção no terreno.

Para tal, nesta fase, optou-se pela utilização do programa Google Sketchup ao se tratar de um software simples e intuitivo que permite, não só a importação de modelos construídos noutros programas (neste caso no Rhinocerus) como, também, dos próprios desenhos rigorosos CAD.



Ilustração 69 - Conjunto de imagens obtidas graças à modelização digital detalhada dos vãos do palacete

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica



Ilustração 70 - Maquete de estudo e trabalho tridimensional do projecto de reabilitação e ampliação da Quinta do Espírito Santo no Google Sketchup

Uma outra vantagem deste modelo Sketchup, entre muitas outras, é referente, também, ao facto de que, de um modo bastante rápido simples, torna-se possível observar resultados quase imediatos, permitindo, também, uma percepção da iluminação natural do local à medida que se vai procedendo à modelação dos mais variados detalhes. Deste modo, torna-se uma *maquete* digital que permite uma modelação instantânea, com resultados visíveis em “tempo real” e que, como tal, valida a afirmação de que

este programa se demonstra como o ideal a utilizar na fase seguinte ao proceder ao projecto de reabilitação propriamente dito.

Como podemos observar em ambas as imagens anteriormente apresentadas, e tendo em conta as potencialidades já referidas no que diz respeito à facilidade, rapidez e instantaneidade de resultados, nestes dois modelos, foi deixado em vazio o espaço correspondente à actual Casa da Azenha (também conhecida por Casa da Nora) que será a localização do edifício de ampliação, referente ao novo Museu de Odivelas, do conjunto do projecto de reabilitação e ampliação da Quinta do Espírito Santo.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

CAPÍTULO XIII

Projecto de reabilitação e ampliação da Quinta do Espírito Santo

O projecto de reabilitação e ampliação da Quinta do Espírito Santo, com o objectivo de lhe conferir as novas funções de Biblioteca Arqueológica e Museu de Odivelas, teve início ainda antes da fase de construção e modelação virtual anteriormente apresentada, sendo que, na realidade, o seu primeiro momento poderá ser considerado pelo processo de formulação do novo Plano Urbano para a freguesia de Odivelas.

Ao dar início a este projecto, e de um modo relativamente semelhante aos exemplos previamente apresentados, de alguns projectos de ateliers e arquitectos que apostam numa lógica projectual bastante assente no mundo digital, em conjunto com os modelos digitais já construídos e, também, com o objectivo de um melhor conhecimento do terreno, apostou-se, de igual forma, na construção de uma maquete à escala 1/500 de uma área ligeiramente mais extensa em relação à área a ser afectada por este projecto. Para tal, recorreu-se aos sistemas de processamento e corte por máquinas CNC que tornaram possível a montagem de uma maquete de uma escala relativamente reduzida, e com um nível de detalhe e precisão considerável, de um modo bastante rápido.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

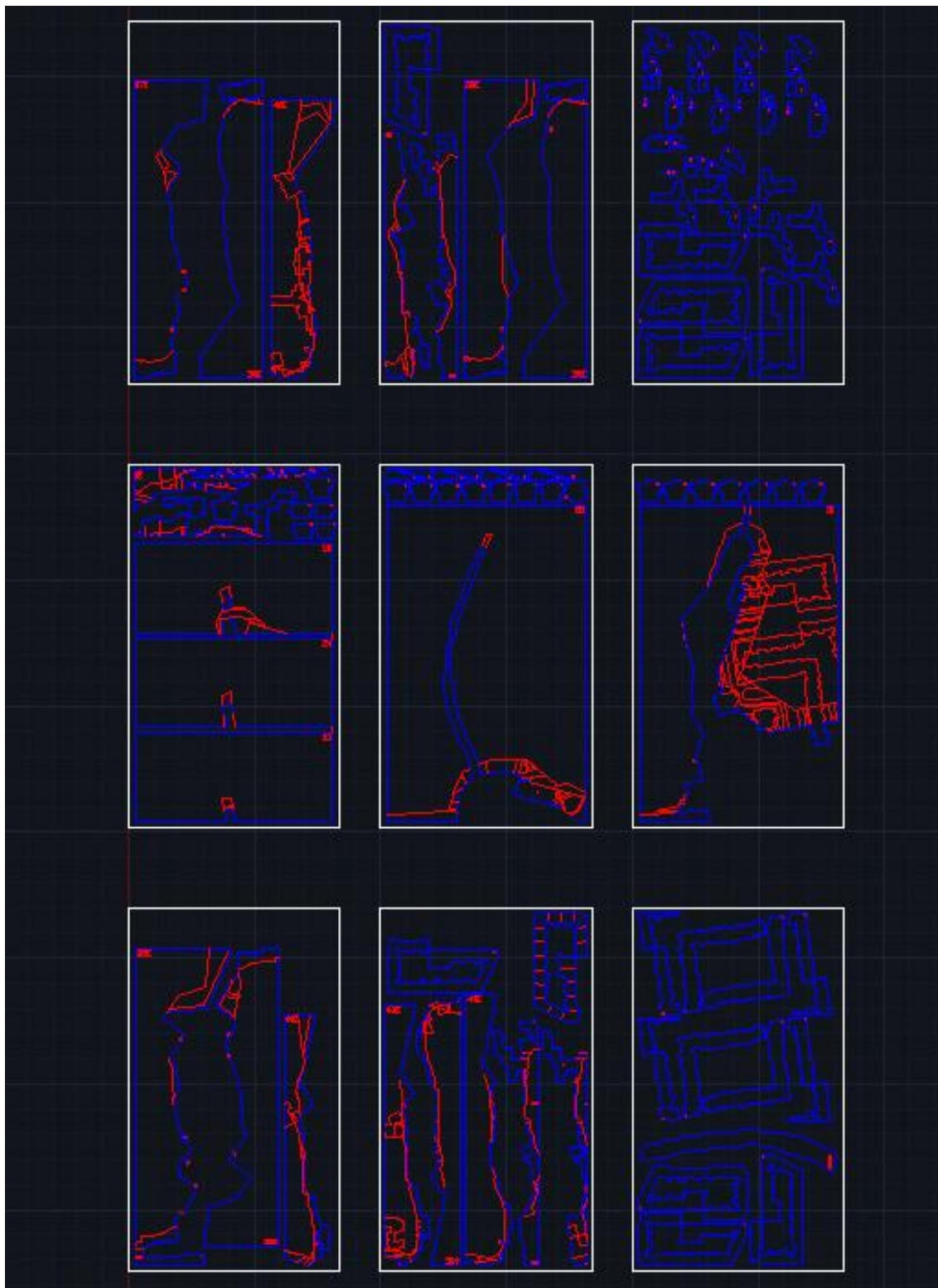


Ilustração 71 - Modelação de peças para a montagem de uma maquete física, numa fase em que estão prontas a serem lidas por uma máquina de corte CNC. Este sistema funciona através da leitura de duas cores distintas - neste caso, o azul representa marca de corte enquanto que o vermelho corresponde a marcas a serem desenhadas directamente nas placas com total precisão.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

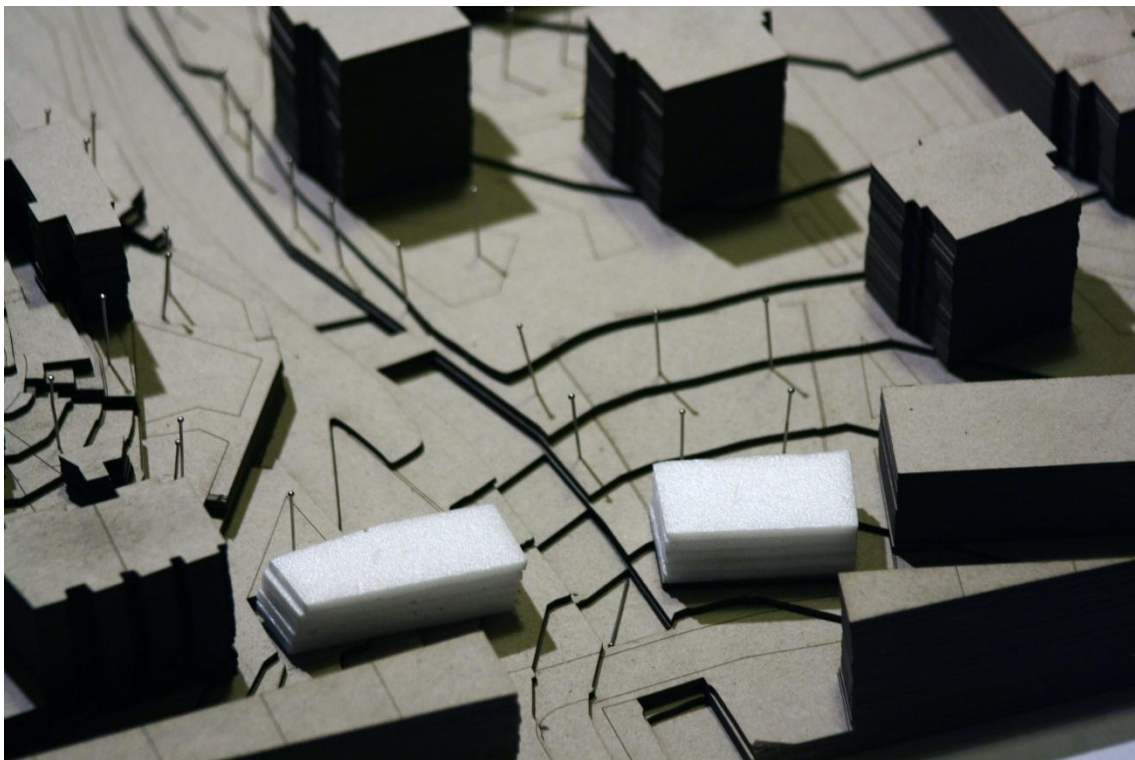


Ilustração 72 - Fotografias da maquete à escala 1/500 resultante da modelação das peças anteriormente referidas para corte em máquina CNC.

Seguidamente, deu-se início ao esboçar de ideias e lógicas projectuais de modo a poder, então, transformar o antigo palacete da Quinta do Espírito Santo no novo programa pretendido, uma biblioteca arqueológica. Apesar de alguns dos actuais meios modernos de que o mundo digital dispõe permitirem substituir todas as fases de um projecto por completo, como por exemplo no que diz respeito ao desenho tradicional, desenho esboçado à mão, ainda assim, esta situação acaba por não se verificar totalmente. O exemplo desta constatação é o facto de neste trabalho de esboçar a conjugação dos novos espaços e funções a serem inseridos numa estrutura bastante rígida característica de um edifício do século XVIII, apesar de se ter, em grande parte, recorrido ao desenho esboçado digitalmente através da utilização de um tablet gráfico – *Wacom Bamboo Pen* – ainda assim, este sistema não substituiu por completo o desenho com lápis e papel, que ainda se provou bastante útil e pertinente em certas fases do trabalho.

Tendo já uma ideia um pouco mais concreta da lógica a assumir para a readaptação destes espaços e suas novas funções, e tendo sempre por objectivo principal, no que diz respeito ao edifício do palacete e à transformação em biblioteca Arqueológica, uma não agressão do património, isto é, o evidenciar da sua identidade de excelência. Para tal, procurou-se minimizar ao máximo a alteração formal dos espaços tentando, assim, conferir-lhes uma nova vivência conjugada com o passado. Nesta fase, foi já possível começar o processo de modelação digital destas novas ideias uma vez que, graças a uma certa instantaneidade destes programas, foi possível ir apreendendo as alterações e os seus resultados gerais logo no momento.

Foi também a partir desta modelação digital que foi possível, posteriormente, proceder à execução dos desenhos das alterações impostas ao edifício sendo que, de um modo bastante simples, com apenas um simples “click” é possível obter desenhos das representações ortogonais de plantas, cortes e situações do género que, seguidamente, são possíveis de ser importados para programas de trabalho CAD onde se torna possível trabalhar a sua apresentação. Os desenhos apresentados nas imagens seguintes (em

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

mais detalhe no Anexo G3 numa maior escala) mostram-nos, em planta, as alterações propostas para o palacete através do sistema de desenho de *Vermelhos e Amarelos* que representam, respectivamente, a construção nova e as demolições a infringir ao edifício sendo que, a preto, se encontra representada a construção que se mantém sem alteração formal.



Ilustração 73 - Conjunto de imagens representativas das plantas de Vermelhos e Amarelos, referentes às alterações propostas para o edifício do palacete da Quinta do Espírito Santo

Num segundo momento, após a composição inicial das alterações impostas ao palacete existente, passou-se, então, para um processo de composição e criação do novo edifício que irá albergar o novo Museu de Odivelas. Para tal, e como era absolutamente essencial que a relação entre ambos os edifícios fosse consistente, acabou por se adoptar praticamente os mesmos métodos processuais que, ao longo do trabalho, permitissem, também, o trabalho de conexão entre ambos os corpos, entre a arquitectura nova e o património existente.

Assim, deste modo, optou-se também pela execução de uma maquete, recorrendo, de igual forma, aos sistemas de corte e modelação CNC, mas, neste caso, optou-se por uma maquete a uma escala maior, 1/200, que tornasse possível, através de um negativo do terreno que irá ser afectado pelo novo edifício, o trabalho tridimensional físico ao longo do processo de criação. Numa fase inicial, ao tentar assumir uma lógica formal para o edifício, trabalhou-se ao nível da maquete física de estudo que fosse permitindo uma apreensão da conjugação de ambos os edifícios ao longo das alterações que foram surgindo com o trabalho. Este trabalho foi, também ele, complementado por desenhos e esboços de ideias, conceitos e novas lógicas a implementar, recorrendo, de igual forma, ao sistema de tablet gráfico, bem como ao desenho tradicional em papel.



Ilustração 74 - Fotografias da maquete à escala 1/200, também esta resultante da modelação de peças para corte em máquina CNC.

Numa fase em que, não só o edifício do novo museu mas, também, o conjunto deste novo complexo cultural começou a assumir uma lógica e coesão formal, voltou a recorrer-se à modelação digital de maneira a continuar todo o processo de trabalho de forma a conseguir, à medida que se procedeu a novas intervenções e alterações, ir observando de modo imediato os resultados. Na criação do novo edifício, como se pode ver nas imagens abaixo apresentadas, algumas das preocupações prioritárias foram a sua inserção no terreno, em patamares, bem como uma imagem bastante clara e pura de modo a não entrar em conflito com o edifício existente e os seus elementos decorativos característicos de uma época muito própria.

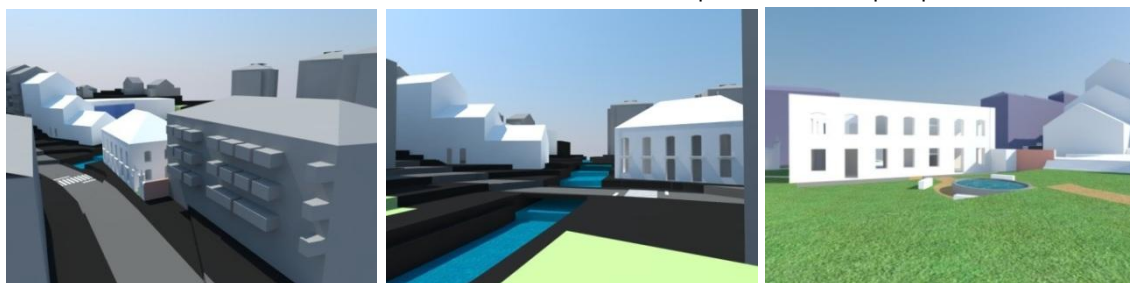


Ilustração 75 - Imagens esquemáticas de uma fase intermédia do projecto no Google Sketchup com recurso ao programa V-ray

Pretendia-se que, a nível de relação visual exterior, a conexão entre ambos os edifícios, de propriedades consideravelmente diferentes, fosse feita através dos vãos e das suas características. Como tal, foi possível trabalhar os vãos do edifício novo recorrendo à modelação tridimensional digital, bem como ao desenho CAD, tomando por base os desenhos e proporções dos vãos do palacete existente. Também através destes métodos foi possível a modelação de pormenores do novo edifício como a sua estrutura, a escadaria bastante orgânica que se assume como elemento de destaque perante a geometria bastante angular do restante edifício, bem como a ondulação dos vidros e outros detalhes do género.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica



Ilustração 76 - Imagens da modelação de elementos estruturais, vãos e escadaria do projecto no Google Sketchup com recurso ao programa V-ray

Numa preocupação mais final, no que diz respeito à inserção de novas tecnologias na própria concepção do projecto, no edifício existente do palacete, estas serão aplicadas de uma forma consideravelmente mais discreta de modo minimizar o seu impacto no património edificado, bem como a evitar um contraste excessivo. Neste caso, apostar-se-á, maioritariamente na automatização dos sistemas de refrigeração como estratégia activa para otimizar as condições internas do ambiente, com especial atenção para o caso da zona de arquivo que necessita de um elevado grau de controlo devido à manutenção de livros e outros materiais. Enquanto este tipo de sistemas é já, hoje em dia, bastante comum e utilizado em praticamente todas as construções actuais, no caso do museu, além dos sistemas de refrigeração que também representam uma necessidade bastante importante do edifício, numa visão mais inovadora irá ser instalado, na escadaria de vidro, um sistema de sensores de movimento e pressão, associados a uma gama de luzes LED que conferirão a esta leve e orgânica escadaria uma dinâmica ainda maior e visualmente inovadora, contrastante, não só com a geometria do restante edifício como já descrito anteriormente, mas também dando uma vida muito própria ao apostar na cor como complemento do edifício puramente branco. Este tipo de inovação torna-se possível graças à instalação de um sistema com o nome de Arduino. Trata-se de uma plataforma de prototipagem electrónica de natureza simples e flexível destinada a criar ambientes interactivos.

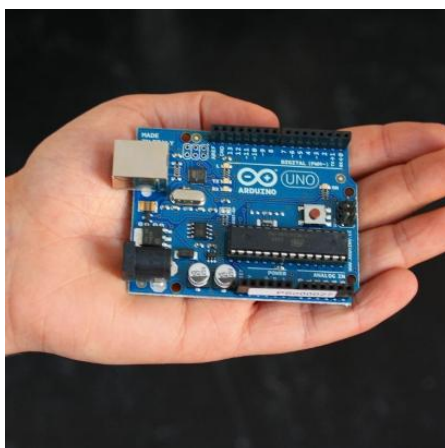


Ilustração 77 - Plataforma do sistema electrónico Arduino

Este sistema pode ser complementado com sensores de luzes que permitam que se mantenham desactivados nas horas de maior iluminação de forma a efectuar uma poupança energética e económica, guardando o seu maior impacto para as horas mais adequadas ao seu funcionamento visual.

Também nos grandes vãos de vidro ondulado serão implementados sistemas de iluminação por luzes LED com temporizadores que façam o alternar entre múltiplas cores, conferindo ao novo edifício um dinamismo perceptível também do exterior.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

PARTE IV

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

CONCLUSÕES

Uma vez chegados ao fim do presente trabalho, e tendo passado por múltiplas fases de estudo, análise, modelação e projecto, é possível agora fazer um ponto de situação quanto às principais conclusões retiradas desta investigação.

Em primeiro lugar, e como é cada vez mais claro e evidente nos dias de hoje, é impossível negar o envolvimento das ferramentas de simulação digitais no nosso meio de trabalho. Aquilo que começou por ser recebido com grandes dúvidas e reticências é hoje visto como um dos maiores potenciais à transformação do mundo arquitectónico que nos rodeia. Muitos foram os indivíduos que há 20 e 30 anos atrás demonstraram uma posição irredutível em relação à utilização de novas metodologias e tecnologias projectuais mas, contrariamente ao que se pensava na altura, estas acabaram por sofrer uma enorme evolução e um tremendo *boom* na sua utilização. Pode-se dizer que alguns dos principais responsáveis por estas questões tenham sido aqueles que, na altura, eram ainda apenas estudantes e, na verdade, representavam a população jovem que sempre se mostrou mais acessível em relação à mudança. De um modo semelhante, podemos dizer que, em relação a tudo aquilo que é esperado que ainda sofra evoluções, bem como aquilo que ainda nem sonhamos ou imaginamos, será a futura população jovem que irá ser a maior responsável por novos começos, pela criação de novos mundos.

No que diz respeito à reabilitação, devido a uma multiplicidade de motivos, relacionados com a economia, com o património e até com a própria população, esta assume-se hoje como uma das mais importantes áreas da arquitectura. Num mundo em que é possível observar uma geral postura de dificuldades e restrições financeiras, a aposta no trabalho da construção existente em detrimento da construção nova, pode-se considerar, de certo modo, como o futuro arquitectónico, como uma atitude de maturidade e adequação da arquitectura no mundo. Como podemos comprovar, desde o seu início que se veio sempre dando uma crescente na preocupação com o património. Esta situação encontra-se justificada pelo facto de representar a vida da própria população que, cada vez mais, mostra interesse na sua salvaguarda e protecção.

Apesar de, à primeira vista, se tratarem de áreas discrepantes, são estes e muitos outros motivos que levam à conclusão de que, tal como se começa a observar nos dias de hoje, futuramente a arquitectura digital e a reabilitação estarão cada vez mais interlaçadas. Com cada vez mais programas e técnicas que abrem novas possibilidades e elevam a exactidão e precisão para muito além da geometria, os seus campos de utilização no mundo da reabilitação serão ainda mais vastos e variados, equiparando estas duas disciplinas a, futuramente, funcionarem praticamente numa só.

Graças à execução da proposta de projecto de reabilitação e ampliação da Quinta do Espírito Santo, foi possível pôr em prática parte dos métodos e fases processuais que são hoje de uso relativamente recorrente e, como tal, concluir acerca delas e das alterações e potencialidades que representam. A simulação digital apresenta-se, assim, como uma excelente invenção e como uma ferramenta de impacto bastante positivo nos mais variados campos e fases do projecto, devido ao facto de propiciar uma instantânea noção e previsão do futuro em que se baseia o projecto e, ainda, de permitir a percepção de possíveis erros e problemáticas que vão surgindo ao longo do trabalho. Não se pretende, porém, defender que todo e qualquer projecto de arquitectura automaticamente se qualifica como um óptimo projecto devido ao facto de recorrer às mais variadas tecnologias

digitais. Trata-se de uma questão ligada à forma como estes processos são utilizados e conjugados e, deste modo, é-nos, também, possível afirmar que técnicas como a construção e trabalho de maquetes físicas e, ainda, o desenho tradicional com lápis e papel, apesar de serem duas das mais antigas técnicas projectuais da história da arquitectura, ainda assim, com todas as inovações que têm sido observadas ao longo dos tempos, é seguro dizer que continuam a ser absolutamente essenciais. Mesmo com os vários métodos de modelação e desenho digital, continua a ser absolutamente indispensável recorrer às verdadeiras bases e creio que chega a ser pertinente pôr em questão se é que estes métodos deixarão alguma vez de ser utilizados.

Tendo em conta tudo o que foi anteriormente referido, em jeito de conclusão é possível afirmar que a reabilitação do património e o recurso às tecnologias digitais representam o futuro arquitectónico mundial aos mais variados níveis e, deste modo, o processo de projecto em muito deverá beneficiar com uma conjugação quase simbiótica de ambas estas temáticas. Porém, ainda assim, é possível afirmar que o processo projectual, tendo sido já bastante remodelado ao longo de várias décadas de inovação tecnológica, pode-se afirmar que continuará a estar baseado na necessidade de manutenção de alguns dos mais antigos métodos de sempre, desde o desenho de esboço às maquetes físicas de estudo acabando por, também no processo de projecto, se conjugar as técnicas mais antigas com as mais modernas, combinando o passado com o futuro.

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

Total de 19678 Palavras

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IMPRESSAS

- AGUIAR, José (1993), *Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais*, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Portugal
- CARNEIRO, Alberto; MORENO, Joaquim; TÁVORA, Fernando, *Desenho Projecto de Desenho*, Instituto de Arte Contemporânea, Departamento de Artes Visuais, Lisboa, Portugal
- CONSIGLIERI, Victor (1999), *A Morfologia da Arquitectura 1920 – 1970*, Referência/Editorial Estampa, Lisboa, Portugal
- COSTA, Aníbal; COSTA, Augusto; GUEDES, João Miranda; SILVA, Paula; PAUPÉRIO, Esmeralda (2006), *2º Seminário – A Intervenção no Património – Práticas de Conservação e Reabilitação*, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal
- DIAS, João; RIBEIRO, Carlos Tavares; SILVA, Arlindo, SOUSA, Luís (2004), *Desenho Técnico Moderno*, 7ª edição, Lidel – Edições Técnicas LDA, Lisboa, Portugal
- ENGELI, Mair (2000), *Digital Stories – The poetics of communication*, Birkhäuser, Basileia, Suíça
- FEILDEN, Bernard M. (1994), *Conservation of Historic Buildings*, Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford, UK
- HAUSCHILD, Moritz; KARZEL, Rüdiger (2011), *Digital Processes*, Birkhäuser, Edition Detail Book, Basileia, Suíça
- JOFFROY, Pascale (1999), *La Réhabilitation de bâtiments – Conserver, Améliorer, Restructurer les logements et les équipements*, Groupe Moniteur (Éditions Le Moniteur), Paris, França
- KOLAREVIC, Branko (2003), *Architecture in the digital age – Design and manufacturing*, Spon Press, Nova York, USA

- MARTEGANI, Paolo; MONTENEGRO, Riccardo (2000), *Digital Design – New frontiers for the objects*, Birkhäuser, Basileia, Suíça
- MATEUS, Luís (2007), *Método de fotogrametria elementar implementado com rotinas em Autolisp (Elementary photogrammetric method implemented with Autolisp routines)*, in *Cadproject* N° 31, Lisboa, Portugal
- McCullough, Malcolm (2004), *Digital Ground – Architecture, Pervasive computing and Environmental knowing* – The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England
- ORBASLIS, Aylin, *Architectural Conservation: Principles and Practices*, Blackwell Publishing (2008), Oxford, UK
- PEREIRA, Paulo, *Património edificado – Pedras angulares*, Aura. Estudos e projectos de arte, Lda., Lisboa, Portugal
- RAPOSO, Isabel; BASTOS, Jorge; AGUIAR, José; AMADO, Raquel; CRUZ, Rui; SILVA, Vanda (2007), *Guia da Reabilitação e Construção*, Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, Câmara Municipal de Loulé, Lisboa, Portugal
- SOUSA, José Pedro (2005), *Introdução à Tecnologia Digital em Arquitectura* in *Arquitectura e Vida*, n.º61, Ano VI, Junho, Portugal
- SOUSA, José Pedro (2005), *Convergência e não-linearidade no Processo Digital* in *Arquitectura e Vida*, n.º62, Ano VI, Julho | Agosto, Portugal
- SOUSA, José Pedro (2005), *Téctónica digital: (re)inventando a materialidade* in *Arquitectura e Vida*, n.º63, Ano VI, Setembro, Portugal
- SOUSA, José Pedro (2008), *Arquitectura, Natureza e Computação – Sistemas Materiais de Andrew Kudless* in *Arquitectura e Vida*, n.º 96, Ano IX, Setembro, Portugal
- SOUSA, José Pedro; MALÉ_AILEMANY, Marta (2003), *Parametric Design as a technique of convergence*, SCI-ARC - Southern California Institute of Architecture Los Angeles, California, USA | ESARQ - Escola Superior d'Arquitectura Universitat Internacional de Catalunya Barcelona, Spain.
- VAZ, Pedro (2011), *Reabilitação Projecto e Obra – Palácio da Cidadela de Cascais*, Museu da Presidência da República, Câmara Municipal de Cascais, Lisboa, Portugal

ELECTRÓNICAS

- *A Critical History of Computer Graphics and Animation*, retirado da internet em 30 de Novembro de 2011
< <https://design.osu.edu/carlson/history/lessons.html> >
- BARBOSA, Margarida de Carvalho Jerónimo, 2010, *Estratégias de modelação 3D de contextos arquitectónicos como suporte de informação de Apoio ao projecto de conservação*, FA-UTL, Tese Final de Mestrado, Lisboa, Portugal, retirado da internet em 14 de Dezembro de 2011
< <http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/3299> >
- *Brief History of Computer Graphics*, retirado da internet em 30 de Novembro de 2011
<<http://www.articlesbase.com/computers-articles/a-brief-history-of-computer-graphics-741121.html>>
- *Blog Ao Fundo da Minha Rua*, visitado na internet em 03 de Agosto de 2012
< <http://aofundodaminharua1.blogspot.pt/2009/03/mosteiro-de-sao-dinis-i.html> >
- *Câmara Municipal de Odivelas*, visitado na internet em 28 de Junho de 2012
< <http://www.cm-odivelas.pt/Concelho/Historia/index.htm> >
- *Digital Architecture*, retirado da internet em 30 de Novembro de 2011
<<http://www.digitalarchitecture.com/aboutus.php>>
- *The Digital Architect*, retirado da internet em 30 de Novembro de 2011
<<http://www.scottonstott.com/vodcast/>>
- *The Future of Computer Graphics*, retirado da internet em 10 de Dezembro de 2011
<http://www.danielsevo.com/hocg/hocg_2000.htm>
- *Junta de Freguesia de Odivelas*, visitado na internet em 20 de Junho de 2012
< <http://www.jf-odivelas.pt/> >

- LEÃO, Maria do Rosário, 2010, *Cenografia virtual enquanto tecnologia e o seu desenvolvimento e adaptação ao meio televisivo*, FA-UTL, Tese Final de Mestrado, Lisboa, Portugal, retirado da internet em 14 de Dezembro de 2011 < <http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/2995> >
- MALHERBE, Arnaud, 2009, *Zaha Hadid Architects Develops Visionary Buildings with Software from Dassault Systèmes Partner Gehry Technologies*, retirado da internet em 05 de Maio de 2012
<http://www.3ds.com/company/news-media/press-releases-detail/release/zaha-hadid-architects-develops-visionary-buildings-with/single/2424/?cHash=98c273f351cea5a299f71c24d59fc50e>
- MATEUS, Luís Miguel Cotrim, 2012, *Contributos para o Projecto de Conservação, Restauro e Reabilitação – Uma Metodologia Documental Baseada na Fotogrametria Digital e no Varrimento Laser 3D Terrestres – Volume I*, FA-UTL, Tese para a obtenção do grau de Doutor em Arquitectura, Lisboa, Portugal, retirado da internet em 28 de Maio de 2012 < http://home.fa.utl.pt/~lmmateus/inv_cons/VOLUME_1_web.pdf >
- MOREIRA, Maria João Guardado; RODRIGUES, Teresa Ferreira, *As regionalidades demográficas do Portugal contemporâneo*, CEPESE – Centro de Estudos da População, Economia e Sociedade, retirado da internet em 02 de Outubro de 2012
www.cepese.pt/portal/investigacao/working-papers/populacao-e-prospectiva/as-regionalidades-demograficas-do-portugal-contemporaneo/As-Regionalidades-Demograficas-do-Portugal.pdf
- PAIVA, J. Vasconcelos, *Seminário “Univer(sc)idade – desafios e propostas de uma Candidatura a Património da Humanidade”*, Coimbra, 29 e 30 de Novembro de 2007, retirado da internet em 28 de Setembro de 2012 < <http://icomos.fa.utl.pt/documentos/coimbra2007/jvp.pdf> >
- SAAD, Noha Mohammed, *Digital Architecture – Theoretical Study of Digital Design Modelling*, Alexandria University, retirado da internet em 08 de Dezembro de 2011 <http://alex.academia.edu/profdrmohamedabdelalibrahim/Teaching/22584/DIGITAL_ARCHITECTURE_thesis_of_master_degree_in_architecture>

- STAVRIC, M., *Parametric Modelling for Advanced Architecture*, retirado da internet em 03 de Dezembro de 2011
<<http://www.universitypress.org.uk/journals/ami/19-794.pdf>>
- WU, Yen-Liang, *A digital modelling environment creating physical characteristics*, Chiao Tung University, retirado da internet em 03 de Dezembro de 2011
<http://www.arch.nctu.edu.tw/programs/vs/pdf/publish/caadria2003_a3-4.content.pdf>

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

ANEXOS

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

ANEXO A - CRITÉRIOS DO IPPAR SOBRE PROJECTOS DE EDIFÍCIOS LOCALIZADOS NOS NÚCLEOS ANTIGOS E EM ÁREAS DE PROTECÇÃO DE EDIFÍCIOS CLASSIFICADOS.

Transcrição da Informação n.º 229/DRF/04, de 28 de Abril de 2004, prestada pela Direcção Regional de Faro do Instituto Português do Património Arquitectónico (IPPAR):

«(...) A fim de que este Instituto possa emitir os competentes pareceres para que for solicitado segundo um critério de justiça e equidade, entendeu-se ser importante definir regras básicas para intervenções em edifícios localizados nos Núcleos Antigos e em áreas de protecção de Edifícios Classificados ou Em Vias de Classificação, de forma a manter as suas características urbanísticas e arquitectónicas originais.

Assim, para o desenvolvimento de projectos localizados nestas áreas, deverão ser observados os procedimentos e enviados sempre os elementos que se definem seguidamente.

Será de relevar, no entanto, que quaisquer Regulamentos Municipais referentes a esta matéria se sobreporão, nos pontos específicos, ao preconizado nestas normas, e que as intervenções em Edifícios Classificados ou Em Vias de Classificação serão analisadas caso a caso, devendo ser sempre mais restritivas e minimalistas de modo a não adular os imóveis.

Assim, e para organização do processo, são imprescindíveis:

1. Termo de Responsabilidade do arquitecto autor do projecto;
2. Documentação fotográfica actual a cores, do local, da envolvente, com visualização do imóvel classificado;
3. Memória descritiva e justificativa com caracterização de usos, sistemas construtivos e acabamentos exteriores (existente e proposta) e cores adoptadas;
4. Mapa de acabamentos, referindo-se a situação existente e a situação proposta, caso se justifique;
5. Planta de localização actualizada, à escala 1:2000 ou 1:1000, com indicação do imóvel classificado e do local da pretensão assinalada a vermelho;
6. Planta de implantação, à escala 1:500, com indicação da área de implantação do edifício e de logradouro;
7. Perfis de inserção volumétrica;
8. Cortes longitudinais, cortes transversais e alçados de todas as frentes da proposta;
9. Levantamento elucidativo do existente e do projecto de alterações, quando for o caso, com utilização de cores convencionais – amarelos e vermelhos;
10. Desenhos dos alçados do edifício com a representação dos prédios confinantes;
11. Fotomontagem a cores com o edifício proposto, maquetas ou fotografia aérea, conforme o caso justifique;

12. Outros elementos relevantes para a boa compreensão do projecto.

Terá ainda que ser respeitada toda a legislação em vigor, nomeadamente legislação específica sobre construção, RGEU, PMOT's e toda a legislação sobre património. Na ausência de qualquer Plano de Salvaguarda, executado ou em execução para o município em referência, são adoptados pelo IPPAR os princípios que a seguir se descrevem e que visam manter uma igualdade de critérios de análise para todos os requerentes, salvaguardas situações particulares que possam ocorrer caso a caso.

1. Generalidades

- Todos os projectos de arquitectura apresentados para licenciamento de obras ou para pedidos de informação prévia referentes a qualquer intervenção de obra nova, reconstrução, alteração, restauro e beneficiação nos Núcleos Antigos terão de ser obrigatoriamente da autoria e responsabilidade de arquitecto, de acordo com o disposto nos termos no n.º4 do artigo 3.º do Dec-Lei n.º 205/86, de 16 de Junho;
- Na ausência desses planos ou regulamentos, a demolição para a substituição dos edifícios existentes só será autorizada depois de licenciada a nova construção para o local, excepto quando a situação dos edifícios existentes ponha em risco a segurança de pessoas e bens por ruína eminente comprovada por vistoria municipal, ou quando o edifício for considerado de manutenção inconveniente perante a apresentação de elementos elucidativos da pretensão, nomeadamente armazéns, anexos de edifícios principais, edifícios dissonantes que descaracterizam o conjunto do edificado em que se integram ou construções cuja demolição seja necessária para melhorar a salubridade e ou a segurança dos edifícios confinantes;
- Nos casos em que seja permitida a demolição, a nova edificação deverá integrar-se de forma harmoniosa no conjunto existente, respeitando a morfologia e volumetria da zona envolvente e nunca excedendo a altura máxima média dos edifícios existentes no quarteirão ou confinantes, conforme o caso;
- Será admissível o preenchimento de parcelas livres e remodelações ou ampliações de edifícios existentes desde que se integrem de forma harmoniosa no conjunto existente, respeitando a morfologia e volumetria da zona envolvente, não podendo ultrapassar a cêrcea média dos edifícios existentes no quarteirão;
- Os edifícios considerados Elementos e Conjuntos Urbanos com Interesse Arquitectónico e Urbanístico devem manter as fachadas, nomeadamente, cotas desoleira, alinhamentos, ritmo e composição de vão, elementos decorativos existentes, materiais e revestimentos;
- Nas obras de conservação e beneficiação devem ser utilizadas as técnicas de construção e materiais tradicionais, nomeadamente o reboco liso em argamassa, caiacção branca ou pigmentada, escaiolas, entre outras, admitindo-se a pintura com tintas não texturadas de bases aquosa e de silicatos de potássio;
- As obras de conservação e beneficiação deverão proceder à correcção de elementos ou intervenções que de alguma forma tenham prejudicado as características do imóvel.

2. Ampliação em profundidade e/ou altura

- São permitidas ampliações em profundidade desde que sejam asseguradas as indispensáveis condições de insolação e salubridade do edifício ampliado e da envolvente, seja tomada em consideração a necessária articulação com a volumetria dos prédios contíguos e não sejam comprometidos quaisquer projectos de conjunto;

- As construções destinadas a habitação unifamiliar, plurifamiliar, comércio, serviços ou de utilização mista, não excedam uma profundidade regulamentar, sendo obrigatório a manutenção de um logradouro descoberto, preferencialmente não impermeabilizado;
- A profundidade dos edifícios poderá ser aumentada, e reduzido o logradouro ao nível do piso térreo, desde que seja para a inclusão de garagens, nas situações de construção em gaveto (quando o seu cumprimento se revele restringido pelas dimensões reduzidas do lote), quando os edifícios se destinem a equipamentos de utilização pública ou a empreendimentos turísticos, sendo que nunca poderão ser prejudicadas as boas condições de salubridade do edifício e dos espaços e edifícios confinantes.

3. Balanços sobre a via pública

- Não São permitidos balanços sobre a via pública;
- Nos pisos superiores podem ser admitidas janelas com sacadas salientes 25cm a 35cm do plano de caíhassa, constituídas preferencialmente por lajes maciças em pedra calcária rija, protegidas por gradeamento em ferro;
- Não é permitida a colocação de balaústres em betão pré-moldado, pedra ou outro material, excepto na reabilitação de edifícios que já os possuíam;
- Não é permitida a aplicação de qualquer tipo de alpendre ou pala balanceada sobre a via pública.

4. Revestimentos, cores e pinturas

- O revestimento das paredes exteriores dos edifícios a recuperar deverá ser efectuado com recurso às técnicas de construção e materiais tradicionais, recorrendo à solução ou soluções que se observem no imóvel, e que podem apresentar variações consoante as várias épocas, devendo ser escolhida a técnica que melhor se adapte às características arquitectónicas do imóvel, integração na imagem urbana e função actual;
- Os edifícios a recuperar que apresentem revestimento em azulejo antigo de qualidade e valor estético relevante devem matê-lo e proceder à reposição das unidades em falta, deverão ser estudados revestimentos alternativos, devidamente enquadrados nas características arquitectónicas do imóvel;
- Não será autorizada a aplicação de tintas texturadas ou brilhantes nos rebocos ou cantarias dos edifícios;
- Sem prejuízo do referido nos pontos anteriores, são proibidos os revestimentos de fachadas, socos, cunhais, molduras e outros elementos decorativos com azulejos, cerâmicas, mármore, rebocos rugosos, metais, vidros, materiais sintéticos e plásticos, fibrocimento e todos os materiais polidos e brilhantes, podendo em situações especiais ser analisados caso a caso;
- Preferencialmente deve ser utilizada cal na pintura de fachadas, sendo admitida a pintura com tintas não texturadas ou areadas, à base de silicatos de potássio, sem brilho, nas cores e tonalidades tradicionais (branco, ocre, vermelho e almagre);
- Para a marcação de socos, pilastras, cornijas, frisos, guarnecimento de vãos e outros relevos em massa das fachadas, os pigmentos tradicionais admitidos são o negro fumo, cinza-pó-de-sapato, azul ultramarino, óxido amarelo (amarelo forte), óxido de ferro (vermelho), terra queimada ou crua (barros vermelhos e acastanhados);

- As folhas envidraçadas das janelas de peito e de sacada devem ser pintadas sempre a branco, e os aros fixos numa das cores tradicionais (verde folha de oliveira, azul escuro, vermelho sangue de boi, castanho ou branco);
- Em portas, portões e portadas interiores a cor a adoptar deverá ser a dos aros fixos do vão;
- Nas construções novas (edifícios e fachadas) deverão ser observadas as condições previstas nos números anteriores, podendo contudo ser utilizadas tonalidades diferentes das enunciadas, mediante parecer favorável da Câmara Municipal;
- A eventual marcação de socos, cunhais ou pilastras, molduras de vãos e cornijas, cimalthas, contra-beirados, remates, etc. será feita em cantaria de pedra calcária bujardada a pico fino ou em massa lisa e saliente 1 a 2 cm da parede, caiada ou pintada de acordo com o previsto nos números anteriores;
- Os socos, quando previstos, deverão ter uma altura não inferior a 60cm;
- As pilastras e cunhais, quando existam, terão uma largura mínima de 30 a 40cm.

5. Dimensão e quarnição dos vãos

- As dimensões e características dos vãos existentes em edifícios a recuperar deverão ser mantidas, nomeadamente nas cantarias, parapeitos, caizilhos e guardas em ferro forjado;
- Quando não seja possível a manutenção destes elementos devido ao seu estado de degradação, deverão ser substituídos por elementos de características semelhantes, não sendo nunca admissível a inclusão de pedras aplicadas a cutelo;
- As fachadas dos edifícios a recuperar poderão sofrer obras de alteração com o objectivo de corrigir intervenções que de alguma forma tenham prejudicado as características do imóvel;
- Na recuperação de edifícios, as caixilharias das janelas deverão ser executadas em madeira, alumínio termolacado ou outro material que se integre nas características arquitectónicas do edifício e obedecer ao desenho da caixilharia pre-existente. Quando não seja possível utilizar o desenho preexistente deverá ser encontrada uma solução coerente com as características do imóvel e construções envolventes;
- É interdita a aplicação de alumínio de cor natural, anodizado, bronze ou preto nas caixilharias dos vãos e das fachadas dos imóveis, bem como qualquer construção amovível do tipo marquise;
- As guardas de janelas de sacada e varandas corridas executadas em ferro forjado devem ser mantidas, ou substituídas por outras de desenho semelhante, executadas na mesma técnica;
- Nos edifícios novos os vãos devem manter uma métrica tradicional (mais altos que largos) e alinhamento vertical;
- São preferencialmente permitidas portas e janelas exteriores de desenho tradicional, em madeira pintada nas cores tradicionais, podendo ser admitida a colocação de portas e janelas em alumínio desde que respeitem o perfil e desenho originais da madeira e sejam termolacados nas cores tradicionais;
- Podem ser admitidos óculos, frestas e outros vãos, desde que sejam tomados em consideração os ritmos e proporções do edifício, a sua linguagem arquitectónica e se integrem de forma harmoniosa e equilibrada na composição arquitectónica da fachada e respectiva envolvente;
- É interdita, salvo em situações devidamente justificadas do ponto de vista arquitectónico e funcional, a aplicação em qualquer vão de vidros espelhados, foscos, rugosos ou martelados, bem como todos aqueles que, pela sua cor ou configuração, possam manifestamente prejudicar a harmonia do imóvel ou da zona envolvente;

- Nos edifícios existentes os vãos de portas podem ser adaptados a montra, não podendo sofrer alteração de proporções, estrutura e modelação;
- Nos edifícios existentes, as montras já rasgadas deverão ser alteradas, de forma a terem dimensões mais idênticas as que estariam na origem do edifício;
- Nos edifícios novos a constituição de montras deve integrar-se de forma harmoniosa e equilibrada na composição arquitectónica da fachada e respectiva envolvente urbana;
- Não é permitida a destruição de ombreiras e padieiras originais em pedra ou em massa saliente, com vista ao alargamento de vãos e a constituição de montras maiores;
- Nos vãos destinados a montras a caixilharia pode ser substituída por vidro rochedo, sem caixilho ou com caixilho de cor tradicional idêntica à das portas e aros dos restantes vãos do edifício;
- Não é permitida a projecção de montras salientes dos planos de fachada.

6. Estores, portadas e gradeamentos

- O obscurecimento total de vãos deve ser obtido preferencialmente por recurso a portadas interiores de madeira ou alumínio termolacado nas cores tradicionais sendo de evitar a aplicação nos vãos de estores de qualquer tipo, sem ou com caixa de montagem visível do exterior;
- É aceite a colocação de gradeamentos em vãos de janelas, portas ou montras desde que os mesmos sejam fixos, de enrolar, de abrir ou de correr, totalmente colocados no interior do vão respectivo, sem qualquer sobreposição às cantarias, e sem qualquer elemento saliente, nomeadamente ferragens, calhas, folhas e caixas de tambor dos gradeamentos de enrolar;
- Os gradeamentos deverão ser metálicos e pintados nas cores tradicionais indicadas anteriormente para os aros fixos de vãos e portas.

7. Cobertura e elementos de remate

- Nos edifícios considerados Elementos e Conjuntos Urbanos com Interesse Arquitectónico e Urbanístico, a configuração, tipologia, tipo de telha e cor dos telhados devem manter as características originais, bem como a inclinação e a orientação dos planos dos mesmos, sendo interditas as coberturas em fibrocimento à vista, chapa zincada ou telha de cimento colorida, assim como revestimento das coberturas com tela à vista ou material colorido;
- Em qualquer obra que intervenha ao nível dos telhados deverá ser aplicada a telha tradicional regional ou canudo, de preferência do tipo envelhecido;
- São interditas coberturas novas em telhado com inclinação superior a 45°;
- Nas coberturas viradas para as fachadas confinantes ou visíveis a partir dos arruamentos, não é permitida a abertura de janelas, óculos ou clarabóias, nem a construção de mansardas,
- Quando o edifício apresente cobertura em terraço, deverá ser utilizada a tijoleira tradicional de barro algarvia (aplicada sobre impermeabilização adequada), nomeadamente em edifícios cuja cobertura seja visitável ou visível a partir de planos superiores;
- Os beirados deverão ser conservados. Quando pelo seu estado de degradação não possam ser mantidos ou restaurados, deverão ser executados de novo de acordo com o desenho preexistente;
- As platibandas existentes em imóveis anteriores ao início do século XX deverão ser mantidas. Quando pelo seu estado de degradação não possam ser mantidas ou restauradas, deverão ser executadas de novo de acordo com o desenho preexistente;

- As cornijas deverão ser sempre conservadas. Quando pelo seu estado de degradação não possam ser mantidas ou restauradas, deverão ser executadas de novo de acordo com o desenho preexistente, recorrendo às técnicas e materiais tradicionais de acordo com as características arquitectónicas do edifício;
- É interdita a construção de cimbalhas com o prolongamento em consola das lajes de cobertura ou de esteira, caso existam.

8. Chaminés

- Nos edifícios considerados Elementos e Conjuntos Urbanos com Interesse Arquitectónico e Urbanístico as chaminés antigas existentes têm de ser consolidadas e preservadas. Quando o seu estado de degradação não permita a sua conservação, deverá ser reconstruída de acordo com o desenho da chaminé preexistente, recorrendo às técnicas e materiais tradicionais, de acordo com as características arquitectónicas do edifício;
- É interdita a utilização de condutas metálicas ou outras para extracção de fumos, aplicadas nas fachadas dos edifícios ou coberturas.

9. Fixação de elementos publicitários e outros

- Nas edificações consideradas Elementos e Conjuntos Urbanos com Interesse Arquitectónico e Urbanístico, a aplicação de elementos publicitários não poderá ser efectuada se aprovação previa da Câmara Municipal de [...], que se pronunciará sobre o tipo de anúncio, sua configuração e respectivas dimensões, material e cor, bem como sobre a sua colocação, forma de afixação e iluminação. A falta de qualidade estética da proposta poderá constituir razão de indeferimento;
- São proibidos elementos publicitários de qualquer tipo que impeçam a percepção da fachada e volumetria do edifício, sobreponham cunhais, emolduramentos de vãos (portas, janelas ou montras), bases ou gradeamentos ou outras zonas vazadas de varandas, cornijas e outros elementos com interesse na composição arquitectónica das fachadas, e cuja aplicação possa contribuir para a degradação dos revestimentos e materiais originais;
- Não são admitidos suportes publicitários do tipo painel ou semelhante, anúncio luminoso (suporte que emita luz própria), tubos de néon ou anúncio electrónico (sistema computadorizado de emissão de mensagens e imagens e ou publicidade ligada a circuitos de TV ou vídeo) e semelhantes;
- Será unicamente permitida a instalação de suportes publicitários do tipo chapa ou placa, tabuleta, letras soltas ou símbolos, devendo estes não ter luz própria;
- A iluminação dos suportes publicitários instalados em edifícios do Núcleo Antigo será obrigatoriamente feita por incidência exterior e directa de luz proveniente de pequenos projectores, excepto para o tipo letras soltas ou símbolos executados em material opaco, para o qual poderá ser admitida a iluminação da sua face posterior por incidência indirecta de luz reflectida na parede;
- É autorizada a colocação de toldos, sem prejuízo do definido nos pontos anteriores e com utilização restrita a protecção solar de vãos comerciais, de estabelecimentos de restauração e bebidas ou empreendimentos turísticos;
- Os toldos a aplicar deverão ser desmontáveis e/ou rebatíveis, em tecido tipo lona sem brilho, direitos, de uma só água e sem sanefas laterais, cobrindo apenas um único vão (na dimensão máxima do somatório do vão, respectiva gola e guarnecimento acrescida de 0,40m para cada lado do mesmo), não excedam os limites da frente do estabelecimento a que pertença e ultrapassem o nível do seu tecto;

- Sempre que possível, devem remover-se os cabos de infra-estruturas de electricidade ou de telecomunicações das fachadas;
- É interdita a afixação nas fachadas exteriores dos edifícios de antenas parabólicas, de televisão e de rádio;
- A colocação de quaisquer equipamentos de ar condicionado, ventilação e exaustão só será permitida em locais não visíveis da via pública, preferencialmente escondidos atrás de platinadas, nos terraços, nos logradouros, pátios ou quintais,
- Poderá ser autorizada excepcionalmente a aplicação de aparelhos de ar condicionado nas fachadas dos edifícios desde que integrados no interior das sacadas, escondidos por treliças de madeira ou metal, ou na falta destas últimas, pintados de cor idêntica à respectiva parede de fundo ou à dos próprios gradeamentos;
- É interdito o escoamento de aparelhos de ar condicionado nas fachadas ou para os arruamentos, devendo este fazer-se através de ligação à rede de esgotos do edifício.

10. Esplanadas, sombrinhas e outro equipamento

- A instalação de esplanadas é limitada às zonas pedonais dos espaços exteriores, e para apoio aos estabelecimentos de Restauração e Bebidas, devendo sempre manter-se um corredor livre com um mínimo de 1,40m para a circulação de peões, de acordo com a legislação em vigor;
- A sua disposição no terreno deve ser efectuada de modo a não descaracterizar o espaço público onde a mesma se insere bem como quaisquer outros elementos arquitectónicos.
- A cobertura das esplanadas será feita preferencialmente por sombrinhas de tecido tipo lona, sem brilho e sem publicidade, com remates e acessórios sóbrios e estrutura preferencial em madeira;
- Os materiais a utilizar na estrutura das mesas e cadeiras das esplanadas serão preferencialmente o alumínio anodizado polido, inox ou ferro termolacado, com tampos e assentos preferencialmente em madeira tratada ou ratam;
- A ocupação da via pública com ementas, arcas frigoríficas de exposição de alimentos, venda de gelados, ou bebidas, grelhadores, máquinas de cigarros, brinquedos eléctricos, ou qualquer outro tipo de equipamentos, só será excepcionalmente autorizada caso o mobiliário urbano apresente características que indubitavelmente contribuam para a valorização do ambiente urbano do Núcleo Antigo.

11. Coberto vegetal

- Quer nos espaços públicos quer nos privados, localizados na área do Núcleo Antigo, é interdito o derrube de espécies vegetais de valor estético assinalável, designadamente árvores de grande porte; são igualmente interditas as podas que alterarem a forma natural das espécies vegetais, sendo univamente permitidas as podas de limpeza para supressão de ramos secos;
- Nos espaços públicos existentes e a criar a colocação de novas espécies arbustivas e arbóreas será integrada em estudos de arranjo urbanístico a desenvolver por arquitectos e arquitectos paisagistas, sendo de excluir espécies subtropicais, optando-se por espécies de flora tradicional e adaptadas à cultura mediterrânea.»

REABILITAÇÃO DE UM IMÓVEL DE INTERESSE MUNICIPAL:

Uso das tecnologias digitais enquanto ferramentas de composição arquitectónica

ANEXO B - LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO

ANEXO C - DESENHOS ORIGINAIS QUINTA

ANEXO D - LEVANTAMENTO ENVOLVENTE

ANEXO E - MAPAS DE ANÁLISE

ANEXO F - PROPOSTA PARA O NOVO PLANO URBANO PARA A
FREGUESIA DE ODIVELAS

ANEXO G - PEÇAS DESENHADAS DA PROPOSTA

REDUÇÕES DOS PAINÉIS FINIAIS APRESENTADOS NA PROVA PÚBLICA DE
DEFESA DO PROJECTO FINAL DE MESTRADO